ASSOCIATED MEDICAL SERVICES INCORPORATED 1937
MEDICAL CARE BY PREPAYMENT

RB91387

UNIVERSITY OF
TORONTO LIBRARY

The
Jason A. Hannah
Collection
in the History
of Medical
and Related
Sciences

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/mmoiresurlacou00caro

MÉMOIRE

SUR

LA COULEUR DU SANG.

Par J. C. F. CARON, ancien chirurgien aide-major gagnant maîtrise des Invalides; membre du Collége et de la ci-devant Académie de Chirurgie; et chirurgien en chef de l'hospice du Sud de Paris.

Prix, 75 centimes.

A PARIS,

Chez
- l'Auteur, rue de la Harpe, près la place Michel, n.° 494.
- CROULLEBOIS, libraire, rue des Mathurins, n.° 398.
- MÉQUIGNON l'aîné, libraire, rue des Cordeliers, près l'École de chirurgie.
- MERLIN, libraire, rue du Hurpoix, n.° 13.

AN VI.

INTRODUCTION.

Le mémoire sur la couleur du sang, que je soumets aujourd'hui au jugement du public, a été lu à la ci-devant Académie de Chirurgie, et jugé par elle il y a plus de vingt-six ans. *Chopart*, un des membres distingués de cette Société, à qui il avoit été donné pour être examiné et pour en rendre compte, a dit, dans son rapport, qu'il contenoit des idées neuves, nécessaires à faire connoître pour le progrès de la science et de l'art.

J'ai été déterminé à entreprendre ce travail, par une opération d'anévrisme de l'artère fémorale, que fit le citoyen *Sabatier*, à laquelle assistèrent quelques médecins et plusieurs grands chirurgiens. Un de ces médecins remarquant que le sang épanché dans la tumeur étoit noir, que celui qui sortoit de l'artère avoit la même couleur, et qu'en outre il formoit un jet dont la direction se portoit de l'extrémité vers le centre, dit assez haut, pour être entendu, que la tumeur que le citoyen *Sabatier* venoit d'ouvrir, n'étoit pas un anévrisme, mais bien une tumeur formée par du sang veineux épanché; que c'étoit la veine fémorale, ou une de ses principales

branches, qui avoit été ouverte. Il n'en fallut pas davantage pour déterminer quelques-uns des chirurgiens, qui, sans doute, n'avoient pas eu occasion de suivre cette maladie, à s'unir à ce médecin pour répéter, comme en *chorus*, qu'il n'y avoit pas à craindre d'hémorrhagie; que le plus simple appareil, le plus léger bandage suffiroit pour arrêter le sang, qui ne reparoîtroit pas plus que quand on a fait une saignée. Ce *chorus* qui, pendant quelques minutes, avoit corné aux oreilles de tous, étoit bien fait pour ébranler le citoyen *Sabatier*, si fort des connoissances qu'il avoit acquises sur cette maladie, qu'il n'avoit pas perdu de vue dès son commencement, il n'avoit pas été pleinement convaincu que c'étoit un anévrisme qu'il opéroit. Car si, touché de ce brouhaha, il eût suivi le conseil qu'on lui donnoit, et qu'il se fût contenté d'appliquer un simple appareil comme pour une saignée, il est sûr que le malade n'auroit pas tardé long-tems sans en être la victime, et qu'une mort prompte auroit bientôt été une grande et terrible leçon pour l'élite de la Chirurgie française sur le danger des jugemens précipités. En effet, malgré une compression savamment combinée et méthodiquement employée, pour empêcher le sang de sortir par la blessure

de l'artère ; compression qui a opéré la cure ; en conservant, *comme je n'en puis douter*, le tronc principal d'artère, on n'a pu empêcher qu'il ne soit survenu deux ou trois hémorrhagies que des aides intelligens n'ont arrêté qu'avec peine, et où on a vu le sang sortir, ayant pour lors une couleur rouge vermeille.

La différence dans la couleur du sang sortant des blessures d'artères,' m'avoit déjà frappé. C'étoit un phénomène qui, depuis long-tems, m'occupoit ; mais jusques-là j'avois cru qu'il y avoit erreur dans mes sens, et que je voyois mal, par la raison que j'avois lu partout, dans les différens traités de physiologie, de pathologie et d'opérations, que le sang artériel avoit une couleur vermeille, et que celui des veines étoit noir. Enfin cette circonstance réveilla mon attention, et je me promis bien de ne laisser échapper aucune occasion de confirmer ce fait. Elles ne tardèrent pas à se présenter ; je vis faire, et je fis, aux *Invalides*, des amputations, où je vis bien distinctement que le sang sortoit noir des artères toutes les fois qu'une cause quelconque diminuoit la rapidité de son cours, et qu'il paroissoit d'une couleur vermeille et d'un rouge éclatant, quand rien n'arrêtoit la force d'impulsion qu'il recevoit du cœur et des

artères. Pour lors je me suis occupé à chercher comment cela arrivoit et quelle pouvoit en être la cause. Dans ce tems il m'a été impossible de m'assurer, à *priori*, si le sang contenu et circulant dans ses vaisseaux étoit d'une même couleur. Je n'avois pu que le préjuger, parce que je ne connoissois pas encore d'expériences qui pussent me le faire voir d'une manière aussi distincte que celles que j'ai découvertes depuis, et que j'ai fait connoître dans mes recherches critiques ; mais je me rappelais avoir vu aussi le sang sortir des veines, ayant une couleur vermeille. J'ai donc rassemblé tous ces faits, j'ai fait de nouvelles expériences, j'en ai cherché les causes, j'y ai joint mes réflexions, et j'en ai composé un mémoire. On y verra que, par politique, je n'ai eu garde de faire mention du jugement trop précipité de ces maîtres devant qui j'en faisois la lecture à l'Académie, et qui alloient être mes juges, Je ne leur ai point parlé non plus de la faute qu'ils auroient fait commettre au citoyen *Sabatier*, s'il eût écouté leurs propos.

Ce mémoire étoit du nombre de ceux que l'Académie devoit faire imprimer. *Louis* m'a dit plusieurs fois qu'il seroit placé à côté d'un savant mémoire sur l'anévrisme. Je regrette de ne point lui avoir demandé le nom de l'auteur

de ce mémoire, cela pourroit servir de renseignement en cas qu'il fût perdu; mais je crois qu'il est entre les mains des professeurs du Collége de Médecine à la ci-devant Ecole de Chirurgie, qui ne tarderont pas, sans doute, à le faire connoître; il seroit même à desirer qu'ils le fissent dans ce moment, où la Société de Médecine a fait, de cette matière, le sujet d'un prix. Enfin, l'Académie n'a plus fait imprimer; mon mémoire, celui de l'anévrisme, ainsi que bien d'autres, sont restés dans l'oubli.

Lorsque, conjointement avec plusieurs de mes collègues, membres du Collége et de la ci-devant Académie de Chirurgie, nous nous sommes assemblés chez le citoyen *Sedillot* le jeune, avec des docteurs des ci-devant Faculté et Société de Médecine, quelques chymistes et des pharmaciens, pour aviser aux moyens de former le noyau d'une Société, que, dans le tems, nous avons cru convenable de nommer *Société de Santé;* quand nous avons vu que cette Société prenoit de la consistance, et que nous étions déjà en assez grand nombre pour donner au public des preuves de notre existence, de notre zèle, et lui montrer l'envie que nous avions d'être utiles et de réparer le long-tems perdu, nous décidâmes que, pour parvenir à ce but, il falloit se hâter de faire un

journal. Pour cela, il fallut fouiller chacun dans son porte-feuille, et je crus qu'en proposant un mémoire, déjà approuvé par l'Académie de Chirurgie, il ne tarderoit pas à occuper un coin dans le recueil périodique de la Société. J'en fis deux lectures, comme il est d'usage ; on n'y fit aucune objection, et il n'étoit guère possible d'en faire (l'Académie de Chirurgie l'ayant adopté). Tout alla bien jusques-là, et ce mémoire alloit faire gémir la presse. Mais j'avois réfléchi sur les grandes découvertes de nos chymistes modernes ; j'avois vu clairement que si mon mémoire eût paru dans son tems, il auroit empêché l'accouchement du fameux système de l'action chymique de l'air sur le sang pendant la respiration, c'est pourquoi je crus qu'il étoit nécessaire, pour le progrès de la science, d'ajouter, à la fin de mon mémoire, la note suivante.

Pour peu que l'on veuille examiner avec attention les expériences et les observations contenues dans ce mémoire, il sera facile de se convaincre que ce sont autant d'objections contre le systême des chymistes modernes, qui prétendent que pendant la respiration, l'air atmosphérique se décompose ; qu'une partie du gaz oxigène, air vital, se combine avec le sang au moment qu'il passe dans les veines pulmonaires, pour lui donner une couleur

d'un rouge vermeil, brillant, qui devient le stimulus des cavités gauches du cœur. Puisque tout y prouve que le sang contenu dans ses vaisseaux a essentiellement la même couleur; je conclus que ce systême n'étant nullement fondé, ne tardera pas à tomber de lui-même.

A cette lecture, toutes les figures chimiques ont changées; on s'est beaucoup regardé; et, après bien des oui et des non, on a décrété que si je voulois voir mon mémoire dans le journal, il falloit, ou que je supprimasse ma note, ou que je me retirassse par devant deux des plus grands zélateurs de la nouvelle chymie, et de la nouvelle nomenclature chymique et anatomique, connus pour en être les procréateurs, afin que, sous leur dictée, ou leur direction, je joignisse à ma note une déclaration où j'avouerois que *depuis que j'avois composé mon vieux mémoire, la chymie moderne avoit fait des progrès et des découvertes à perte de vue, auxquelles je ne connoissois goutte, et que je n'étois point du tout au courant de ces trop hautes et trop sublimes connoissances.*

Cette amende-honorable ne pouvoit être aucunement de mon goût. Fort de la bonté de mes expériences et de leur application, j'ai laissé ce mémoire entre les mains du secrétaire

de la Société, et je me suis bien donné de garde d'aller trouver aucun de ces zélés chymistes.

Le docteur *Hallé* fit hommage à la Société de la traduction d'un ouvrage de *Goodvvyn*, qui a pour titre : *De la connection de la vie avec la respiration*, etc. (1).

Cet ouvrage n'eut pas plutôt paru, que des médecins et des chymistes m'accostèrent, ils me conseillèrent de le lire pour mon instruction, en me disant que mon mémoire ne contenoit rien qui ne s'y trouvât détruit ; que rien ne pouvoit égaler celui-là ; que c'étoit un chef-d'œuvre en logique et en chymie ; qu'ils le regardoient tous comme la pierre de l'angle, qui rendoit inébranlable le fameux édifice du système de la respiration (2) ; un d'entre ces doctes m'engagea à critiquer l'ouvrage, si je le pouvois ; et il s'est repris pour dire, *si je l'osois.*

On s'imagine bien que ce ton goguenard n'étoit pas fait pour me plaire ; loin de

---

(1) Le docteur Hallé en présenta aussi un exemplaire au Lycée des Arts : dans une séance publique, le Secrétaire en fit un éloge pompeux.

(2) Un médecin de mérite a dit dans le tems qu'il étoit dommage que je me fusse avisé si-tôt de critiquer cet ouvrage, qu'il commençoit à bien prendre parmi eux savans, et que les étudians en la nouvelle chymie y croyoient déjà fermement.

m'abattre et de me décourager, il ne fit qu'aigrir et qu'échauffer mes esprits; j'entrai dans une sainte colère, et, dans mon enthousiasme, je saisis le docteur *Goodvvyn*, je le lus avec attention, mais avec toute l'ardeur de la vengeance. Quel plaisir n'éprouvois-je pas à cette lecture? Je vis, à la joie de mon cœur, que son ouvrage, fondé sur le systême de nos chymistes modernes, offroit à chaque paragraphe un vaste champ à la critique. Soudain le démon de la censure échauffa ma verve mordante; je prends la plume, et, possédé de la rage critiquante, j'ai critiqué, je critique, et je critiquerai jusqu'à ce que nos chymistes aient trouvé le spécifique pour me guérir, ce qui est fort facile, puisqu'il ne consiste qu'à me faire voir que leurs systêmes sont fondés sur l'expérience et le raisonnement; pour lors je deviendrai doux comme un mouton, j'avouerai mes torts, je ferai telle amende-honorable, qu'ils exigeront de moi, et je ne rougirai pas de dire à chacun d'eux: *Domine non sum dignus*.

Enfin, mon mémoire est sorti du portefeuille du secrétaire *Sedillot*, pour entrer dans celui du comité de rédaction. Ce comité qui, selon toute apparence, ne se souciot pas d'avoir affaire aux chymistes modernes, aima mieux m'en laisser le fardeau, et décida qu'il

falloit l'envoyer, comme on dit, d'*Hérode à Pilate*. Il le fit donc passer au comité d'anatomie, où il est demeuré long-tems sans subir le plus simple examen, c'est-à-dire qu'il est resté fort paisiblement sur le bureau du président de ce comité. Ce président enfin, lassé de voir qu'il ne se présentoit ni dénonciateur ni juges, l'a renvoyé au comité de chymie. Aussi-tôt arrivé dans ce comité, on l'a tourmenté, sans doute; il faut qu'il ait été là comme à l'inquisition et qu'il ait eu de bien rudes assauts à essuyer avec le *gaz oxigène*, l'air vital; car quand il est revenu, après plus d'une année d'absence, il avoit les pâles couleurs; il étoit enfin devenu si blême et si défiguré, que j'ai eu peine à le reconnoître, et le *typographe* à le lire pour l'imprimer.

Dans cette introduction, on a vu que je n'ai critiqué *Goodwyn*, que parce que j'y ai été forcé, et que je ne suis point l'agresseur: peut-être ai-je eu tort de dire qu'il étoit un *incroyable*; ce terme, dans ce moment, étoit à la mode, il étoit dans la bouche de tout le monde; on ne s'en servoit que pour désigner la mise de certains personnages qui paroissoient n'être point habillés comme les autres, et il ne pouvoit pas regarder *Goodwyn*. Mais je ne me suis servi de ce terme que dans son sens propre, pour jouer sur le mot, et pour

dire que les systêmes des chymistes modernes, qu'il embrasse et sur lesquels il fonde les siens, ainsi que ses raisonnemens, sont incroyables. Voilà le *Goodvvyn* incroyable que j'entendois, et comme il faut l'envisager. Ce n'est donc pas la personne de *Goodvvyn* que je regarde comme incroyable ; mais bien les systêmes des chymistes modernes auxquels on ne peut croire. Cette déclaration suffira, je l'espère, pour faire ma paix avec lui. J'ai confiance que si mes ouvrages lui parviennent, lorsqu'il les aura examinés, lorsqu'il y aura réfléchis attentivement, il m'honorera du titre de son ami, quoique nous ne soyons pas du même avis.

MÉMOIRE

SUR

LA COULEUR DU SANG.

LA couleur du sang qui sort des vaisseaux et la manière dont il s'écoule au dehors, servent à faire connoître si le vaisseau blessé est arteriel ou veineux. On dit, avec raison, que le sang artériel s'élance au loin avec impétuosité, et par saut, et qu'il paroît d'un rouge clair et très-éclatant; qu'au contraire, le sang veineux s'écoule en formant un jet régulier, et dont la couleur est d'un rouge tirant sur le noir; mais ces signes ne sont pas constans, dans tous les cas de blessures à l'un et l'autre genre de vaisseaux. Le sang artériel peut sortir en formant un jet régulier et avec une couleur d'un rouge très-foncé, et le sang veineux s'élancer avec impétuosité, et avoir la couleur d'un rouge vif et clair. Cette exception m'a paru mériter un examen attentif. Étonné de voir le sang artériel sortir avec une couleur rouge-foncé et formant un jet régulier, j'ai tâché de découvrir la cause de ce phénomène, dont les auteurs ne font point mention. Pour m'assurer du fait, j'ai tenté des expériences, et j'ai eu le bonheur de les voir confirmer dans différentes observations de blessures aux artères. C'est du fruit de mes recherches que je vais vous entretenir. J'ai pensé qu'il seroit nécessaire d'établir auparavant quelle est la couleur du sang dans ses vaisseaux. Cette connoissance induit à rendre raison de la différente couleur du sang qui sort d'une artère ou d'une veine, à marquer les cas où cette couleur sera différente; et les moyens qui peuvent la faire varier.

Pour procéder avec ordre, je divise ce mémoire en trois parties; la première aura rapport à la couleur du sang contenu dans ses vaisseaux; dans la seconde, j'établis les cas où le sang veineux est d'un rouge vif et éclatant, et ceux où il doit paroître d'un rouge-foncé; dans la troisième, je traite de la différente couleur que le sang artériel peut avoir à sa sortie des vaisseaux; j'expose quelles en sont les causes et quelle conséquence on peut en tirer.

PREMIÈRE PARTIE.

Il n'est pas possible de démontrer *à priori*, la couleur du sang contenu dans ses vaisseaux. Les membranes qui les forment produisent des différences pour la réflexion des rayons lumineux; car l'on sait que les tuniques des artères étant plus épaisses et plus denses, la lumière ne peut se transmettre comme à travers les tuniques des veines, pour frapper le liquide qu'elles contiennent. Ce n'est donc que par des raisons tirées des principes du sang et de la nature des membranes vasculaires, qu'on peut établir que la couleur du sang est à-peu-près la même dans les artères et dans les veines.

Je ne crois pas devoir relever ici l'erreur des physiologistes, qui pensent que la couleur du sang artériel est d'un rouge vif et clair dans ses vaisseaux, parce qu'ils l'ont remarqué sous cette couleur lorsqu'il s'élançoit au dehors; ils auroient eu raison de conclure aussi que le sang veineux a quelquefois cette couleur, parce qu'il paroît, dans certains cas, avec la couleur rouge vive et très-claire; il me suffira de rappeler que le sang frappé immédiatement par l'air, c'est-à-dire par la lumière, doit avoir une couleur différente de celui qui ne reçoit les rayons lumineux que lorsqu'ils ont passé à travers les membranes

membranes des vaisseaux. Ceux qui ont réfléchis sur cette matière, ont senti la difficulté d'établir des raisons positives. *Harvée* (1) n'a admis qu'avec peine quelque différence dans la couleur de l'un et de l'autre sang ; la rapidité avec laquelle il circule dans les vaisseaux, lui a fait dire que celui qui couloit des artères étoit le même que celui qui, une minute avant, étoit dans les veines. Ses sectateurs (2), d'un commun accord avec lui, ont enseigné que le sang artériel différoit à peine du veineux, et ils n'ont admis aucune différence, ni dans sa couleur, ni dans sa densité, ni dans les élémens qui le constituent.

Haller (3) est aussi de ce sentiment ; il a comparé le sang de l'artère pulmonaire, et de la veine cave, avec le sang artériel qui revient des poumons, et, dans beaucoup d'expériences, il n'a jamais trouvé de différence dans la couleur de l'un et l'autre sang : il cite plusieurs auteurs (4) qui ont fait une remarque semblable.

Le sang artériel et le sang veineux contiennent autant de globules rouges. L'humeur séreuse dans laquelle ils nagent, et qui leur sert de véhicule, peut occasionner seulement quelques différences, suivant qu'elle écartera chaque globule rouge, et en raison de sa proportion avec eux. Mais les expériences et les remarques des physiologistes annoncent que la quantité du fluide séreux est à-peu-près la même dans l'un et l'autre vaisseau ; qu'on réfléchisse sur la quantité de lymphe, de sérum qui rentre dans les veines, ou par leurs pores, ou par des

---

(1) Exerc. II, pag. 221.

(2) Voy. Bartholin, édit. IV, anat. renov. pag. 380. Lister, exer. anat 1, pag. 256.

(3) Elément physi l. lib. II, pag. 2.

(4) Voy. Jurin, dissert. physiol : Math. VIII, pag. 104; Martine, de calore animal. simil. pag. 177.

vaisseaux qui s'y rendent, on reconnoîtra la vérité de ce fait. Si l'on admet la même quantité de globules rouges, et à-peu-près la même proportion de leur fluide intermédiaire; la couleur de l'un et de l'autre sang, dans ses vaisseaux, ne doit donc pas être différente.

Les membranes des vaisseaux pourroient occasionner quelques variations en raison de leur densité, de leur épaisseur et de leur couleur; c'est même ce qui a déterminé *Haller* (1) à dire que le sang artériel, contenu dans ses vaisseaux, paroît d'une autre couleur que celui des veines, parce que les membranes mêmes des veines permettent, presque sans aucun changement, la réflexion de la couleur pourpre, qui est essentielle au sang, au lieu que les membranes blanches et épaisses des artères modérant cette couleur, la rendent semblable à celle de la rose; et en effet, en examinant avec le mycroscope la circulation dans le mésentère des grenouilles, j'ai remarqué que dans les gros vaisseaux le sang des veines étoit d'une couleur plus foncée que celui des artères; mais cette différence n'est qu'accidentelle et ne doit point détruire l'opinion qui a rapport à la couleur semblable de l'un et l'autre sang (2).

Je pourrois encore déduire une raison tirée de la ressemblance dans la couleur de l'un et de l'autre sang examiné après la mort.

On trouve en effet les artères et veines de la membrane arachnoïde pleines d'un sang fort noir aux personnes mortes d'apoplexie. J'ai aussi remarqué que lorsque

---

(1) Elém. phys. tom. II, pag. 2.

(2) Depuis j'ai répété cette expérience. J'ai bien vu des gros vaisseaux réfléchir la couleur noire; mais je ne puis dire si ce sont des artéres ou des veines. Ce qu'il y a de positif, c'est que, dans tous les petits vaisseaux, le sang a la même couleur, et je n'ai pu distinguer, par la couleur une artère d'une veine.

le ventricule gauche du cœur contenoit du sang, il étoit aussi noir que celui qui étoit contenu dans le droit, la veine cave, etc. L'on m'objecteroit peut-être que le sang, dans l'état de repos, doit avoir une couleur différente, parce que la disposition et la combinaison de ses principes changent, parce qu'il est frappé par la lumière, sans que ses rayons passent à travess l'épaisseur des membranes, etc.; mais je ne couclus point que la couleur du sang, examiné après la mort, soit semblable à celle du sang qui circule, je déduis seulement de cette ressemblance que le sang artériel et le sang veineux, pendant la vie, ne doivent point être d'une couleur bien différente, et c'est ce que l'on peut confirmer par les preuves qui ont été rapportées.

Ces raisons induisent à juger que le sang, dans ses vaisseaux, est d'une couleur semblable, et, d'après les remarques qui ont été faites, il est probable que sa couleur est d'un rouge pourpre, qui tire plutôt sur le noir que sur le rouge vif et clair.

SECONDE PARTIE.

Si la couleur du sang artériel et du sang veineux, dans leurs vaisseaux, est essentiellement la même; si elle est d'une couleur pourprée dans l'un et l'autre sang, pourquoi paroissent-ils sous une couleur différente au dehors des vaisseaux? Pourquoi le sang, qui s'élance des artères avec impétuosité et par sauts, est-il d'un rouge vif et clair? Pourquoi celui de la veine est-il d'un rouge foncé tirant sur le noir?

Pour rendre raison de cette différence, il faut avoir égard à l'ouverture du vaisseau et à la manière dont le sang s'écoule; le sang qui sort d'une veine est toujours d'un rouge très-foncé tirant sur le noir, lorsque l'ouver-

ture du vaisseau est grande et qu'il s'écoule sans une grande impétuosité ; mais il est constant qu'il paroît d'un rouge vif et clair comme le sang artériel ; 1.° quand il sort par une ouverture petite ; 2.° quand il sort d'une grande ouverture avec impétuosité et s'élançant au loin.

1.° S'il se forme un trombus dans le tems de la saignée, le sang sort en un filet très-mince et qui a la couleur d'un rouge vif ; il en est de même lorsqu'un morceau de graisse, ou quelqu'autre corps partage l'ouverture du vaisseau, on remarque alors deux jets, dont le plus gros est noir, tandis que le plus menu a la couleur du plus beau vif. Mais si l'ouverture est grande, le sang sort très-noir ; la grandeur de cette ouverture diminuant par une cause quelconque, le jet du sang devient comme un filet très-mince, dont la couleur est d'un rouge très-clair. Il est facile de rendre raison de cet effet. Dans un jet de sang, qui est très-mince, il y a peu de globules rouges unis ensemble, suivant son épaisseur ; les rayons de lumière n'étant réfléchis que d'un petit nombre de ces globules rouges, la couleur doit être très-claire.

2.° Lorsque la veine basilique se trouve couchée sur l'artère brachiale, le sang, qui sort de cette veine ouverte, s'élance plus loin que de coutume, et sort par sauts, comme des artères ; il a couleur d'un rouge vif et clair, et forme beaucoup d'écume dans le vase qui le reçoit. Je ne suis point le seul qui ait fait cette remarque. Les étudians en sont quelquefois même effrayés ; mais lorsqu'on a ôté la ligature, le sang ne paroît plus, ou ne fait que couler le long du bras, et a la couleur noire.

3.° J'ai aussi remarqué qu'après avoir fait une ouverture assez grande à de grosses veines superficielles, le premier jet étoit quelquefois d'un rouge aussi vif que celui des artères. Voici le procédé qu'il faut suivre ; serrer la ligature de manière que le cours du sang veineux soit

intercepté, laisser bien remplir la veine, faire des pressions sur ce trajet, qui augmente encore la quantité du sang. Lorsque la veine est suffisamment remplie, appuyer fortement à une certaine distance de la ligature et ouvrir ensuite la veine. Le sang comprimé s'élance au loin comme s'il étoit poussé par un coup de piston, et paroît d'une couleur vive et claire. Cette couleur dépend en grande partie de la force avec laquelle le sang frappe l'air en sortant du vaisseau; l'air lui fait une résistance proportionnée, qui ne peut être vaincue sans que les globules sanguins cèdent et soient écartés. Comme cette résistance de la part de l'air et cet écartement des globules sanguins augmentent à raison de l'espace que le sang a à parcourir, il ne faut pas être étonné de voir ce sang dans tout son trajet ayant une couleur d'un rouge très-vif. Cette variété de couleur vient de ce que les globules écartés par l'air permettent à une plus grande quantité de rayons de lumière de passer entr'eux et même de les traverser. Ainsi il se réfléchira moins de rayons qui concourent à former la couleur rouge, et par conséquent la couleur qu'ils affecteront sera vive. On voit, par cet exposé, que la force avec laquelle le sang sort des veines et la résistance qu'il éprouve de la part de l'air, sont les causes principales de sa rougeur vive.

Il se présente tous les jours à nos yeux des effets qui, quoiqu'éloignés de la matière que je traite, peuvent cependant y être appliqués et servir de preuves. L'eau qui sort des fontaines de Paris, a, dans son jet, une couleur toute différente de l'eau de la rivière, qui la fournit et du vase qui la reçoit. Il en est de même des jets-d'eau, dont la différence est d'autant plus sensible, que l'eau est poussée avec plus de force et s'élève plus haut; car l'eau ne peut sortir ainsi du tuyau qu'elle n'écarte une colonne d'air qui lui fait résistance et qu'elle ne peut vaincre sans

céder elle-même; pour lors les gouttes d'eau en sont plus écartées: et de-là la couleur blanche et brillante qu'on y remaque. Mais s'il arrive que la force d'impulsion manque, on voit pour lors l'eau sortir en un jet de quelques pieds, dont la couleur ne diffère point de celle du bassin qui la reçoit; ce qui a lieu, parce que l'air n'est pas frappé avec assez de force pour offrir une résistance propre à écarter les gouttes d'eau..

Cette explication physique peut servir pour rendre raison de la couleur vermeille du sang artériel; mais considérons plus amplement quelles en sont les causes, et si le sang paroît toujours au dehors avec la même couleur.

TROISIÈME PARTIE.

Harvée a remarqué que le sang artériel est d'un rouge très-éclatant, lorsque l'ouverture d'où il sort est petite, et que, quand elle est grande, le même sang est d'un rouge foncé et obscur. Je ne puis refuser d'admettre cette cause, elle est la même qui influe à rendre le sang veineux plus ou moins vif. Mais pourquoi l'ouverture étant la même et le sang sortant du même vaisseau, a-t-il une couleur souvent d'un rouge vif et brillant, et quelquefois celle d'un rouge foncé comme celui des veines? C'est ce qu'il n'est pas facile d'expliquer, si l'on admet seulement la cause donnée par *Harvée*. Les observations et les expériences que je vais rapporter, serviront à prouver, 1.° que le sang qui sort d'une artère est toujours d'un rouge clair et éclatant, lorsque rien ne s'oppose à la force d'impulsion qu'il reçoit du cœur, et lorsqu'il s'élance avec impétuosité; 2.° que c'est à la compression de l'artère, faite au-dessus de son ouverture, qu'il faut attribuer la cause de la couleur rouge-foncée qu'on lui remarque quelquefois.

Première Observation.

Ce fut en 1762, que je m'apperçus, pour la première fois, de cette variété. Le citoyen *Sabatier* faisoit ue opération d'anévrisme, à un invalide, dont l'artère brachiale avoit été piquée dans une saignée; lorsqu'il entra à l'infirmerie, il avoit au bras une tumeur de la grosseur d'un petit œuf de poule, sans changement de couleur à la peau, et qui diminuoit un peu par la compression. La pulsation étoit sensible et répondoit à celle de l'artère. On essaya plusieurs bandages compressifs, sans succès, et, la tumeur augmentant, le citoyen *Sabatier* se détermina à l'opération. Il fit, sur toute l'étendue de la tumeur, une incision qui pénétra jusqu'au foyer, du sang épanché. Il en ôta des caillots et tout le sang encore fluide, qui étoit très-noir. Le foyer bien évacué, il fit lâcher le tourniquet, pour lors il sortit de l'ouverture de l'artère un peu de sang noir. Le citoyen *Sabatier*, assuré par-là du lieu où étoit l'ouverture de l'artère, passa un fil au-dessus et au-dessous de cette ouverture, et fit la ligature. Le pouls ne fut sensible qu'au bout de cinq à six heures. Je fus étonné de voir le sang artériel avec une couleur noire, et je m'attendois à le voir sortir ayant la couleur vermeille, que l'on m'avoit dit être un des signes propres à reconnoître la blessure des artère s; je ne m'occupai point, dans ce moment, à chercher à découvrir la cause de cette différence.

Seconde Observation.

Un soldat Invalide détaché à *Vincennes*, y fut saigné le 26 Avril 1768; il eut l'artère brachiale piquée; ce malade m'a dit que le sang étoit sorti à plein canal; qu'il avoit la couleur rouge la plus vive, et s'élançoit avec

impétuosité d'un bout à l'autre de sa chambre. Le chirurgien, qui ne put arrêter le sang, envoya chercher un de ses confrères, qui réussit seulement à empêcher l'effusion du sang au dehors. Le bras augmenta de volume par l'épanchement, qui devint très-considérable. Le 28, il entra à l'infirmerie des *Invalides*. Le bras étoit fort engorgé, et je remarquai une pulsation très-forte dans tout le trajet de l'artère, l'infiltration sanguine s'étendit audelà de l'épaule et sur tout le côté de la poitrine, où il y avoit des des échymoses très-larges, et qui étoient très-noires. Cet état détermina le citoyen *Sabatier* à opérer sur-le-champ. Il agrandit l'ouverture de la saignée de quatre à cinq pouces, et incisa l'aponévrose-biceps. Tout le sang épanché étoit noir, ainsi que celui qui sortoit de l'artère, qui formoit un jet régulier, qui ne s'élevoit que d'un ou deux pouces, et se portoit de la partie inférieure du bras à la supérieure. Le citoyen *Sabatier* fit serrer d'avantage le tourniquet, qui, à cause du gonflement du bras, ne put jamais l'être assez pour empêcher le sang de sortir; il n'en vint à bout qu'en mettant le doigt sur l'ouverture. La compression fut le moyen dont il se servit pour opérer la guérison. Le pouls se fit sentir presque aussi-tôt. Le bras diminua de volume de jour en jour. Le troisième il survint une toux vive qui causa hémorrhagie, et comme le tourniquet en place n'étoit point serré, le sang étoit d'un rouge vif.

Troisième Observation.

Au commencement du mois de Mai 1768, j'ai vu faire, par le citoyen *Sabatier*, l'ouverture d'une tumeur qu'un jeune homme portoit à la partie supérieure et antérieure de la cuisse, qui étoit survenue à la suite d'un coup d'épée donné dans cette partie vingt-cinq ou trente

jours auparavant. Le jeune homme m'a dit qu'à l'instant du coup, le sang étoit sorti avec force, s'étoit élancé au loin, et avoit la couleur d'un rouge très-vif. Un chirurgien arrêta l'hémorrhagie et appliqua un bandage qu'il conseilla de garder quelque tems, ce que le malade ne fit point, et, peu de jour après, il parut une tumeur à l'endroit de la blessure; cette tumeur augmenta de jour en jour: la pulsatiou étoit très forte dans toute son étendue. Il consulta un grand nombre des plus célèbres chirurgiens, qui décidérent tous que la maladie étoit une tumeur anévrismale. J'ai examiné cette tumeur le jour de l'opération, on n'y sentoit plus qu'un frémissement. On disposa le malade, et on appliqua deux tourniquets à peu de distance l'un de l'autre, dont on me confia le soin. Le citoyen *Sabatier*, après avoir fait une incision sur toute l'étendue de la tumeur, en ôta des caillots de sang, qui étoient très-noirs; il sortit du fond du foyer un jet de sang qui avoit la même couleur. Ce jet, qui ne s'élevoit que d'un ou deux pouces, étoit régulier, et se portoit de la partie inférieure du membre à la supérieure, comme l'ont remarqué tous les chirurgiens qui ont assistés à l'opération. L'hémorrhagie ne cessant point, on me dit d'appuyer avec une pelotte au-dessus des tourniquets, qui n'empêcha pas le sang de sortir. Le citoyen *Sabatier* l'arrêta en mettant le doigt sur l'ouverture. Il passa sous le trajet du vaisseau deux fils pour en faire la ligature dans le cas où les accidens l'auroient exigé; car son but étoit de tenter la guérison par le moyen de la compression. Il appliqua l'appareil convenable; trois à quatre jours se passèrent sans qu'il parût de sang. Le cinq, il y eut une légère hémorrhagie que des aides arrétèrent en serrant le tourniquet et faisant une compression sur l'appareil. Le 8, l'hémorrhagie recommença avec force, et le sang sortit, dans ces deux cas, entre la plaie et l'ap-

pareil, qui étoit devenu fort lâche ; ces aides m'ont dit que dans les deux cas, il étoit d'un rouge très-vif. Le citoyen *Sabatier* se détermina à ôter l'appareil, et en lâchant le tourniqqet, que je resserrai aussi-tôt, je vis sortir du sang d'un rouge vermeil ; un nouvel appareil fut appliqué, le sang ne parut plus, et le malade guérit parfaitement.

La manière avec laquelle le sang est sorti du vaisseau ouvert le jour de l'opération, et sa couleur noire, auroient fait croire que ce sang venoit d'une veine ; mais la multiplicité des hémorrhagies qui survinrent pendant le traitement, et dans lesquelles j'ai vu le sang, ayant la couleur d'un rouge vif, me firent soupçonner aussi-tôt que, dans tous les cas que je viens de rapporter, la compression faite par le tourniquet étoit la cause du changement que j'avois vu. D'autres observations que j'ai eu occasion de faire me persuadèrent tout-à-fait.

Première Observatiou.

Dans le mois de Septembre 1768, je fis une amputation de la jambe à un Invalide. Je recommandai à l'aide, chargé du soin du tourniquet, de le lâcher un peu et par gradation. Je vis que le sang qui commençoit à paroître à l'extrémité des artères coupées étoit noir, et qu'en continuant de relâcher, il sortoit en plus grande quantité, toujours noir et en formant un jet régulier, jusqu'à ce qu'enfin, plus lâche encore, il sortit pour lors en s'élançant avec impétuosité, et ayant la couleur d'un rouge très-vif.

Seconde Observation.

Dans le mois de Novembre de la même année, je vis faire la même opération par le citoyen *Sabatier*. La

plaque que l'on applique au-dessous du garot (car ce citoyen s'étoit servi du tourniquet de *Morel*), s'étant dérangée dans le tems même que l'on coupoit les chairs, l'aide avoit beau serrer il ne put venir à bout d'arrêter tout-à-fait le sang, ce qui obligea un autre aide à comprimer avec une pelote de linge, le long du trajet de l'artère et sous le jarret. Tous ces moyens ne firent que diminuer de son impétuosité; je le vis couler pendant l'opération le long du moignon, et lorsque le membre fut enlevé, je le vis couler de même, en formant un jet régulier, qui alloit à un ou deux pouces au plus. Ce sang a toujours gardé la couleur d'un ronge-foncé tirant sur le noir.

Troisième Observation.

Au commencement du mois de Juin 1769, j'ai fait une amputation de la jambe à un Invalide qui avoit ankilose et carie aux os du pieds. Lorsqu'elle fut coupée, j'ai fait lâcher le tourniquet, il est sorti pour lors, des extrémités des artères, un sang très-noir, qui a formé un jet régulier, jusqu'à ce que j'eusse fait lâcher tout-à-fait le tourniquet; il s'élança aussi-tôt au loin, et ayant la couleur d'un rouge clair et vif.

Quatrième Observation.

La crainte d'être trop étendu m'empêchera de rapporter d'autres observations dans lesquelles j'ai fait de semblables remarques. Je dirai seulement que dans une amputation de la cuisse que j'ai fait en Janvier 1770, tous les chirurgiens de la maison, à qui j'avois fais part de mes remarques, ont vu cette variété, et ont remarqué, comme moi, que lorsque le tourniqnet fut lâché un peu, le sang a paru à l'extrêmité des artères, ayant la couleur noire;

qu'en continuant de relâcher, il est sorti en plus grande quantité, toujours noir, et formant un jet régulier, jusqu'à ce qu'enfin, le tourniquet ne comprimant plus, le sang est sorti en s'élançant au loin, ayant la couleur vermeille.

On peut conclure de ces observations; 1.° qu'une artère ouverte, et qui n'est point comprimée au-dessus de l'ouverture, fournira toujours du sang, dont la couleur sera très-vive et très-éclatante. Le sang sortira avec impétuosité et par sauts, et s'élancera au loin, parce que ce sang reçoit toute la force d'impulsion que lui communiquent le cœur et les artères; il subira, de la part de l'air qui lui fait résistance à sa sortie, les mêmes effets que le sang veineux qui a la couleur vermeille (1).

2.° Qu'une artère ouverte et comprimée par le tourniquet, ou par une autre cause, donnera du sang dont la couleur sera d'un rouge-foncé tirant sur le noir. Le jet du sang sera régulier, parce que la force d'impulsion est interceptée; car l'artère étant affaissée, ou son diamètre diminué à l'endroit où est appliqué le tourniquet, le sang trouve cet obstacle à la progression de son mouvement; et comme il ne peut plus passer en la quantité qu'il a été poussé, il est obligé de s'arrêter et d'être là comme en stagnation, ne pouvant rétrograder par rapport à une seconde colonne qui suit. Voilà une première cause de son rallentissement. Comme le sang est toujours poussé du cœur vers cette partie, cette seconde colonne, qui sera poussée par celles qui suivent, obligera une partie de la première à passer au-dessous de la compression par le calibre de l'artère diminuée, et comme il passera par un espace étroit, pour entrer dans un plus grand, qui est celui qui se trouve

---

(1) Voyez l'explication que j'en ai donnée dans la seconde partie de ce Mémoire.

entre l'obstacle et l'ouverture de l'artère, il suivra les loix de l'hydraulique, et perdra toute sa force qu'il tiroit du cœur. On voit qu'il n'aura plus qu'un mouvement uniforme semblable à celui des veines, et qu'il tirera, comme elles, d'une manière indirecte de l'action du cœur et des artères. Si on laisse échapper ce sang, il sortira par un jet régulier, qui répondra à la force qui lui reste et qui lui est communiquée par celui qui passe sous l'obstacle, et comme il n'en aura pas assez pour frapper l'air, et pour que ses globules en soient écartés, le jet sera d'un rouge foncé tirant sur le noir.

Quant au jet du sang, qui, dans les deux observations d'anévrisme que j'ai rapporté, a paru se porter de la partie inférieure du membre vers la supérieure, il peut avoir deux causes.

1.° La situation du membre; car, dans ces deux opérations, sa partie inférieure s'est trouvée plus élevée que la supérieure. Cette situation, *dis-je*, y contribue d'autant plus, que le mouvement d'impulsion du sang étant presque anéanti entre l'endroit où comprime le tourniquet et le lieu où l'artère est ouverte, il ne peut plus sortir qu'elle ne soit pleine, et comme le jet qu'il forme n'a pas plus de propension à se porter d'un côté que de l'autre, il doit suivre la pente que lui présente le membre, et se porter de la partie inférieure à la supérieure..

2.° La compression du tourniquet y contribue aussi, en ce qu'il ne peut agir sans enfoncer et tirer à lui l'artère, et par-là obliger le sang à se porter du même côté.

Il résulte de tout ce que j'ai exposé, 1.° que la couleur du sang contenu dans ses vaisseaux est la même, ou du moins que sa diversité ne doit pas être assez grande

pour pouvoir la démontrer; car j'ai souvent fait voir, dans les trois parties de ce Mémoire, que le sang des veines et des artères ne devoit sa couleur rouge et vive, qu'à la manière dont il se présentoit à l'air extérieur, qui m'a toujours paru être la cause matérielle de ce changement. 2°. Qu'on peut expliquer plus aisément la différence que les auteurs ont remarqué au sang veineux hors de ses vaisseaux, pourquoi une première palette de sang peut être d'un rouge vif, tandis que les autres sont fort noires, *et vice versa*. 3.° Que les signes que les auteurs ont donné pour reconnoître si le sang qui sort d'un vaisseau vient d'une artère blessée ou non, ne peuvent pas toujours être constans, et qu'il convient d'y mettre quelques restrictions, en faisant connoître que le sang peut sortir d'une artère avec la couleur noire.

Les chirurgiens qui auront à faire quelques opérations d'anévrisme, ne seront point étonnés de voir le sang artériel ayant cette couleur; assurés que la compression du tourniquet en est la cause, ils useront des moyens et de toutes les précautions qu'exigent de semblables opérations, et ne s'exposeront point à voir périr d'hémorrhagie les malades confiés à leurs soins.

Pour peu que l'on veuille examiner avec attention les expériences et les observations contenus dans ce Mémoire, il sera facile de se convaincre que ce sont autant d'objections contre le système des chymistes modernes, qui prétendent que, pendant la respiration, l'air atmosphérique se décompose, qu'une partie du *gaz oxigène*, air vital, se combine avec le sang, au moment qu'il passe dans les veines pulmonaires, pour lui donner une couleur d'un rouge vermeil, brillant, qui devient le *stimulus* des cavités gauches du cœur, puisque tout y

prouve que le sang contenu dans ses vaisseaux a essentiellement la même couleur. Je conclus que ce systême n'étant nullement fondé, ne tardera pas à tomber de lui-même.

FIN.

RECHERCHES CRITIQUES;

SUR

LA IV^me SECTION D'UN OUVRAGE

AYANT pour Titre : De la Connexion de la Vie, avec la Respiration, etc. *par* EDME GOODWYN, *D. M. (Londres, 1789), Traduit de l'Anglais par J.-N. HALLÉ, où il s'agit de* déterminer l'action Chymique de l'Air sur les Poumons dans la Respiration;

PAR J.-C.-F. CARON,

Chirurgien en Chef de l'Hospice du Sud de Paris.

Prix, 1 liv. 5 sous.

A PARIS,

Chez l'AUTEUR, rue de la Harpe, près la place Michel, N° 494.

AN VI = 1798.

RECHERCHES CRITIQUES,

SUR

LA IV^me SECTION D'UN OUVRAGE

DE GOODWYN,

Où il s'agit de déterminer l'Action Chymique de l'Air sur les Poumons dans la Respiration.

DEPUIS que la chymie est véritablement devenue une science, (1) depuis que des savans d'un rare mérite s'en sont occupés, elle a tout-à-fait changé de face; on a vu, non sans un grand étonnement, combien elle a reculé ses bornes, et avec quelle rapidité, elle est parvenue à une perfection, à laquelle les premiers chymistes de notre siècle n'auroient jamais osé prétendre; c'est au moment de cette régénération, (comme le dit Goodwyn) que les conjectures, les nuages des hypotheses, ont été écartés, pour laisser percer les rayons de la vérité; c'est de ce même tems, qu'elle a porté par-tout la lumière, pour éclairer de ses innombrables et rares découvertes, tous

(1) *Goodwyn*, pag. 34.

les arts et toutes les sciences, que la physique embrasse. Il n'en est plus, qui ne lui doivent beaucoup.

On sait que, par le lien étroit qui unit la médecine à la chymie, celle-ci ne cesse de lui fournir les secours les plus efficaces; partout, elle lui en donne des preuves; la physiologie, la pathologie, enfin toutes les parties de l'art de guérir, ne sont plus éclairées que par elle; pour faire l'énumération de toutes ces nouvelles connaissances, il faudroit des volumes entiers.

Mon but n'étant de traiter que de la couleur du sang, je me bornerai à parler de celles qui y ont rapport. Personne n'ignore maintenant que la chymie pneumatique ne soit devenue une science toute nouvelle. Tout le monde sait que c'est elle, qui nous a appris que l'air, qui avoit été regardé par nos pères, comme un élément, est un composé, dont les parties constitutives nommées *gaz*, produisent dans l'économie animale des phénomènes même incroyables, tant ils sont grands. Je ne parlerai point de la vertu de ces différens airs, ou *gaz*, pour la cure des maladies. L'action de l'air vital, air déphlogistiqué, *gaz oxigène* sur le sang, est l'objet qui va m'occuper. Depuis nos chymistes modernes et *Goodwyn*, le sang ne circule plus dans nos

veines, que par lui; par une vertu, que malheureusement nous ne connoissons pas, il agit immédiatement sur le sang des veines pulmonaires; et par un chemin que nous cherchons encore, il parvient jusqu'à lui, change sa couleur, qui est d'un rouge obscur, en une vermeille; et c'est cette couleur exaltée, qui lui donne un *stimulus*, dont nous ne connoissons pas plus la nature, sans lequel cependant plus de circulation, adieu l'espèce animale.

Pour connoître à fond tout le merveilleux de ce fameux systême, vanté avec tant d'enthousiasme; pour pouvoir en porter un bon jugement, il m'a falu non-seulement répéter les expériences de *Goodwyn*, mais encore en faire de nouvelles, que l'occasion et les circonstances exigeoient; c'est le résultat de ces observations, et les réflexions qu'elles m'ont suggérées, que je soumets aujourd'hui au jugement du public. Ce travail, quel qu'il soit, ne contiendroit-il que des erreurs, je serai content, si elles peuvent servir à d'autres plus instruits et plus capables, qui entreprendront de traiter ce sujet, qui ne peut l'être, que par des savans mieux initiés que moi dans les connoissances de la chymie moderne. Nous allons donc entrer en matière.

SECTION IV.

Déterminer l'Action Chymique de l'Air sur les Poumons, dans la Respiration.

JE n'entrerai dans aucun détail sur les moyens que *Goodwyn* employe pour déterminer les différens *gaz* que contient la masse d'air, que nos poumons reçoivent dans chaque inspiration. Je dirai seulement que si cette masse est supposée de cent parties,

il y a air phlogistique (*gaz azote*). . . .	80
air déphlogistiqué (*gaz oxigène*). . . .	18
air fixe (*gaz acide carbonique*).	2

Je ne parlerai pas non plus de différentes expériences, par lesquelles *Goodwyn* soumet le sang à l'action de ces différens *gaz*, pour prouver que c'est l'*oxigène* qui donne au sang la couleur rouge et vermeille.

Je passerai sous silence aussi les changemens qui arrivent à ces *gaz* dans l'intérieur des poumons, pendant la respiration. Suivant *Goodwyn*, tous ces effets sont constans, uniformes et prouvés. Je me bornerai à examiner quels sont les changemens opérés sur le sang par l'action chymique de l'air.

Il y a long-tems, (dit *Goodwyn*) que *Lower* a observé, dans les animaux vivans, que le sang qui jaillit d'une blessure faite à la veine pulmonaire, est d'une couleur vive; il savoit déjà que le sang, que l'artère porte dans les poumons, est d'une couleur noire;

il en conclut que le sang prend sa couleur brillante dans son passage à travers les poumons, observant ensuite que, quand les animaux ont cessé de respirer, le sang que verse la blessure de la veine pulmonaire est au contraire noire; il attribue la production de la couleur brillante du sang pulmonaire aux effets de la respiration. Cette opinion, souvent répétée depuis par différens auteurs, paroît être devenue générale. Ayant dessein d'examiner le fait avec une attention particulière, je me procurai quelques chiens de forte taille; je leur enlevai le sternum; je découvris les troncs des veines et artères pulmonaires de façon à bien distinguer la couleur du sang; j'enflois les poumons avec un soufflet, suivant la méthode de *Vézale*, imitant ainsi les mouvemens de la respiration naturelle; et, par ce moyen, je conservai l'animal en vie pendant un tems considérable. Dans cette expérience, j'observai que, pendant l'action du soufflet, le sang, contenu dans le tronc de l'artère pulmonaire, étoit noir; et celui qui traversoit la veine, étoit d'une couleur vive; et quand le soufflet cessoit de jouer pendant une minute, le sang devenoit noir par degrés dans les veines ainsi que dans les artères.

Il y a long-tems aussi que j'ai vu faire, pour la première fois, des expériences sur des animaux vivans. Jamais je n'ai pu voir, à travers le cœur, les gros vaisseaux, les vaisseaux pulmonaires, quelle étoit la couleur du sang. L'épaisseur de leurs membranes, leur densité, sur-tout leur couleur, sont autant d'obstacles qui s'opposeront toujours à ce que l'on puisse apprécier au juste ce qui arrive au sang qu'elles renferment. J'ai discuté ce fait, dans la première partie de mon Mémoire sur la couleur du sang (1). J'ai prouvé qu'il étoit impossible de déterminer *à priori* quelle est sa couleur, lorsqu'il est contenu dans ses vaisseaux. En cela, je suis d'accord avec bien des auteurs, sur-tout avec Haller, qui dit : *Alba arteria est, et paucis omnino locis sanguinem sinit pellucere*, etc.

J'ai répété l'expérience de *Goodwyn* sur deux chiens de moyenne taille ; je n'eus pas plutôt mis à découvert les poumons, qu'ils se sont affaissés ; ils m'ont paru d'un rouge foncé. Ces animaux, dans cet état, ne pouvoient plus respirer, et étoient prêts de suffoquer. De telle manière que je m'y prisse, jamais je n'ai pu mettre à découvert les troncs des artères et veines pulmonaires, suffisamment pour voir à travers quel changement s'y opéroit sur le sang. En enflant les poumons, au moyen d'un soufflet à deux âmes, je suis bien parvenu à rendre la vie à ces animaux, jusqu'à un certain point. Tout ce que j'ai pu remarquer bien distinctement, c'est que, lorsque je soufflois, les poumons devenoient d'une couleur rouge très-claire ; et qu'au contraire, lorsque je cessois de souffler, ils s'affaissoient et reprenoient une

(1) Ce Mémoire ne tardera pas à paroître.

couleur très-foncée. Ne pouvant rien voir de plus, j'ai abandonné ces deux chiens, qui n'ont pas tardé à mourir.

Je n'ai pu comparer le résultat des expériences de *Goodwyn* avec les miennes, sans faire les réflexions suivantes : Pourquoi *Goodwyn* rapporte-t-il ses expériences de manière à laisser croire qu'il n'a rencontré aucun obstacle en les faisant, et qu'il lui a suffi d'enlever le sternum pour découvrir sans difficulté, et à travers les vaisseaux des poumons, de quelle manière s'opère la circulation, et les différens changemens qui arrivent au sang ; tandis que dans celles que j'ai faites, je n'ai rien vu, parce que les chiens se sont trouvés dans un état d'anxiété et de suffocation considérable ; en un mot, ils étoient réduits dans ce triste état que décrit Haller.

Si idem vulnus in vivo animale inflixeris, perinde pulmo collabitur, immobilis jacet, una spiritus ab animale ægrius ducitur, et vox debilitatur, et perit demum, atque mors ipsa super venit, si utramque thoracis caveam aperueris.

Addimus interim pectoris vulnera, quibus utraque cavea aperitur omnino perfunesta esse, ex prestantissimorum chirurgorum testimonio, et sufficit omnium consensu respirationem ab admisso in thoracem aere vehementer lædi, neque quisquam, quantum memini diffidet, sed etiam vulnere clauso, dum aer in thorace maneat, animal malignius respirat, aut omnino respirare nequit, eademque est difficultas, quando aer in pectus inflatur.

De tout ceci, on pourroit déjà être bien pénétré que ces expériences sur les animaux vivans, présentent trop de difficultés, pour que l'on puisse jamais en retirer rien de satisfaisant sur les changemens de la couleur du sang ;

on ne peut bien voir, comme je l'ai dit, que la couleur différente que les poumons prennent, quand ils sont affaissés, ou gonflés. On voit bien distinctement que la couleur noire, qu'ils prennent pendant leur affaissement, dépend du sang qui y afflue, du retard qu'il y éprouve dans sa marche, et peut-être de sa rétrogression. L'état de frémissement, d'oscillation, de trouble et de tristesse même, (*terme dont je peux me servir ici*) où se trouvent toutes les parties, le prouvent assez. Losque j'enflois les poumons, ils prennoient la teinte d'un rouge clair, approchant de l'incarnat. Peut-on attribuer ce changement de couleur à l'action de l'*oxigène?* Rien ne porte à le croire; il est plus facile de penser qu'elle dépend de la compression latérale sur tous les vaisseaux du poumon, qui dans ce moment se vuident et retiennent si peu de sang, qu'il ne peut plus réfléchir que la couleur d'un rouge clair. D'ailleurs, je ne crois pas que *Goodwyn*, dans ses expériences, ait ouvert les artères et veines pulmonaires, et que ce soit à la sortie du sang, qu'il ait observé ces différentes couleurs, car il n'auroit pu s'empêcher de nous parler des grands obstacles qu'il auroit rencontrés pour arrêter le sang à propos, et toutes les fois qu'il auroit eu besoin de recommencer ses épreuves, pour vérifier un fait de cette importance; d'ailleurs, les grandes hémorragies dépendantes de l'ouverture de gros vaisseaux si près du cœur, n'auroient point tardé à causer la mort de ces animaux. Enfin, si *Goodwyn* a réussi par ce moyen, il lui a fallu une adresse qui n'a encore été donnée à personne; et pour les progrès de la science, j'invite nos chymistes modernes à l'engager à nous faire connoître des moyens si précieux.

Dans quelques-uns de ces animaux, (dit *Goodwyn*) je séparai les troncs des veines et des artères souclavières, j'observai que le sang artériel (tandis qu'on souffloit) devenoit éclatant; et au contraire, redevenoit graduellement noir, ainsi que le sang veineux, quand on faisoit cesser l'action du soufflet.

Ou il y a ici une erreur dans la traduction, ou *Goodwyn* ne s'entend pas lui-même. Car, que signifie ce mot séparer le tronc des veines et des artères souclavières, si ce n'est en terme d'anatomie, séparer les unes des autres des parties qui sont unies par le tissu cellulaire, et par-là les isoler? Dans ce sens, *Goodwyn* n'a pu voir encore qu'à travers des membranes épaisses, ce qui est déjà prouvé impossible. *Goodwyn* a-t-il entendu, par ce mot séparer, couper, ou ouvrir les artères et les veines souclavières? Si c'est par ces différens moyens qu'il a vu les changemens du sang, il ne nous apprend rien de nouveau, j'en dis davantage dans mon Mémoire sur la couleur du sang. On y trouve maintes observations d'artères et veines ouvertes, d'où je faisois sortir à volonté le sang, tantôt avec une couleur, tantôt avec une autre. Dans ce tems, sans avoir recours à une décomposition chymique de l'air athmosphérique que je croyois un élément, j'expliquois à merveille ce phénomène par sa seule action méchanique.

Dans des conversations que j'ai eues avec *Bouillon la Grange*, j'ai cru voir qu'il prétendoit que non-seulement, il s'opéroit une action chymique de l'air dans les poumons, mais encore que cette même action chymique avoit lieu, toutes les fois que le sang noir s'é-

lançoit avec force dans l'air. De sorte que j'avoue que *Bouillon la Grange* m'a fort embarrassé ; je ne m'attendois pas à rencontrer par-tout des opérations chymiques; cela me paroissoit nouveau, mais ne m'empêcha pas de continuer mes expériences. J'ai coupé le col à des pigeons, et voici les différens changemens qui arrivent au sang qui sort des artères.

Au premier instant le sang s'élance au loin, et avec force, il réfléchit la belle couleur vermeille ; mais à mesure que l'animal perd de ses forces, le sang perd aussi de cette couleur ; il devient de plus en plus foncé, de sorte que quand l'animal est très-affoibli, quoiqu'il respire encore, quoiqu'il fasse même de fortes inspirations auxquelles il est machinalement forcé, quoiqu'enfin l'air vital, l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène* puisse encore caresser à son aise le sang contenu dans les veines pulmonaires, et lui bien imprimer la couleur vermeille, cependant elle ne reparoît plus.

J'ai fait plusieurs autres expériences, où je n'ai ouvert que les artères du col ; par ce moyen j'ai eu la faculté de voir plus long-tems, et j'ai constamment observé qu'à mesure que le pigeon perdoit de ses forces, la couleur vermeille di paroissoit.

Ces faits qui sont constans, m'autorisent à dire que ce n'est point à l'action chymique de l'air sur le sang pendant la respiration, qu'est due la couleur vermeille, puisque le sang, sortant librement des artères, prend une couleur d'un rouge foncé, par la raison seulement que le jeu du cœur et des artères est diminué, ce qui cadre à merveille avec les observations qui sont contenues dans mon Mémoire sur la couleur du sang. Continuons à suivre *Goodwin*.

J'examinai également les mêmes phénomènes dans la grenouille, dont les poumons ne sont qu'une vessie transparente, avec des vaisseaux sanguins si minces, que la couleur du sang se distingue aisément à travers leurs parois.

J'enflois, plusieurs fois, les poumons de ces animaux, et je les vuidois ensuite à l'aide d'une douce compression, imitant ainsi les mouvemens de la respiration, telle qu'elle a lieu dans les animaux parfaits. Dans toutes ces expériences, quand l'air entroit dans les poumons, le sang des vaisseaux pulmonaires devenoit progressivement plus brillant; et, quand les poumons étoient vuides, le même sang devenoit progressivement plus noir.

Jamais je n'ai pu parvenir à gonfler les poumons des grenouilles; j'ai soufflé avec des tuyaux de pipes de toutes les manières, et de toutes les façons, sans pouvoir réussir. Y a-t il défaut d'usage, maladresse? je n'en sais rien; mais je n'ai pu réussir

Goodwyn ne parle pas des moyens qu'il a employés pour découvrir les poumons; il ne dit pas s'il s'est contenté de ne mettre à découvert qu'une partie de leur surface, ou s'il a enlevé suffisamment du sternum, pour mettre tous les poumons à découvert, ainsi que leur vaisseaux, jusqu'à leur entrée dans le sinus pulmonaire; c'étoit pourtant une chose essentielle à apprendre, pour ceux à qui il auroit pris envie de ré-

péter ses expériences. Mais avant de l'entreprendre, je crois qu'il est nécessaire de parler des effets que la privation de l'air produit sur les animaux en général, et sur la grenouille en particulier.

Les animaux que l'on soumet à l'action de la machine pneumatique, présentent des différences bien grandes ; d'après les expériences de *Boyle*, de l'académie de *Florence* ; de *Derham*, de *Muschembrock*, et de beaucoup d'autres physiciens, on sait que certains animaux y meurent dans l'espace de 30 à 40 secondes, comme presque tous les oiseaux, les chiens, les chats, les lapins, les souris, etc. pendant que d'autres soutiennent un vuide de plusieurs heures, comme les poissons, la plupart des reptiles, et nommément la grenouille, qui résiste quelquefois à cette épreuve pendant un jour entier sans mourir. Il est à présumer que cette dernière soutiendroit le vuide plus long-tems qu'elle ne fait, si elle n'avoit à y souffrir qu'une simple privation d'air, et si celui qu'elle a au dedans du corps ne dérangeoit rien à l'économie des parties, par sa grande dilatation ; ce qui porte à penser ainsi, c'est qu'on la voit s'enfler considérablement ; et qu'après la mort, on lui a toujours trouvé les poumons flasques, et plus pesans que l'eau.

Chaptal, dans ses Elémens de chymie, dit que des grenouilles mises dans 40 pouces de *gaz hydrogène*, sont mortes dans l'espace de trois heures et demie ; tandis que les autres mises dans le *gaz oxigène* et l'air athmosphérique, y ont vecu 55 heures ; et lorsqu'il les a retirées encore vivantes, l'air n'étoit ni vicié ni diminué. Des expériences nombreuses qu'il a faites sur ces animaux, lui ont permis d'observer qu'ils avoient la faculté d'arrêter la respiration, lorsqu'on les plaçoit dans

un gaz délétère, à tel point, qu'ils n'inspirent qu'une ou deux fois, et suspendent ensuite toute fonction de la part de la respiration.

Quelques auteurs ont observé que les chiens, les chats, les lapins, nouveaux nés, ne meurent pas dans le vuide aussi promptement que les adultes de même espèce. C'est ce qu'ils attribuent à ce que le trou ovale n'est pas bouché, et que dans ce cas le sang peut y passer encore. Si de ces faits, on ne peut évidemment démontrer que ce n'est point l'*oxigène* qui entretient la circulation, du moins ils serviront à appuyer d'autres faits, qui accumulés, en deviendroient plus concluans. Par exemple, on peut faire mention ici de ce qui arrive au fœtus, pendant les neuf mois qu'il est au sein de sa mère. La circulation s'y fait à merveille, sans le *stimulus* de l'*oxigène*. Tout le sang qu'il reçoit par la veine ombilicale est noir et sombre; après avoir circulé dans ses veines, on voit que ce même sang est rapporté au placenta par deux artères, qui, lorsqu'elles sont ouvertes, le laissent s'élancer au loin, pour réfléchir la couleur vermeille, qu'il ne doit qu'à l'action méchanique du milieu qu'il a à parcourir. Je ne crois pas qu'on puisse trouver ici de réplique en faveur de l'*oxigène*. Cependant j'attends que l'on va me dire : si dans le fœtus l'*oxigène* ne concoure en rien à la circulation, il n'en est pas moins vrai que ce sera toujours lui qui opérera cet effet au dehors, toujours par la raison, que la force avec laquelle le sang frappe l'air, devient un procédé très-chymique, propre à décomposer l'air tout exprès, pour mettre l'*oxigène* en liberté d'agir sur le sang, et l'aviver. Voilà bien deux procédés chymiques; bientôt nous en trouverons un troisieme, c'est celui, où l'*oxi*-

gène agit sur le sang tiré par la saignée, et qui devient plus brillant par la simple exposition à l'air. Ainsi voilà nos chymistes avec bien des armes en faveur de l'action de l'air ; trois procédés chymiques, que la nature emploie pour aviver le sang, la respiration, le mouvement et le repos ; je ne désespere pas que nous n'apprenions bientôt que ce sont des procédés semblables qui font la neige, le givre, la gelée blanche ; et l'on nous dira peut-être aussi que le cérat doit sa blancheur à cette même action chymique.

Plusieurs anatomistes ont trouvé le trou ovale encore ouvert dans des adultes; cette observation qui ne peut être contestée, a servi jusqu'aujourd'hui pour expliquer certains faits dont le récit révolte les esprits les plus crédules, et qui mettent l'*oxigène* grandement en défaut. En effet, comment *Goodwyn* expliquera-t-il avec l'*oxigène* l'histoire du jardinier de *Stokholm*, en *Suède*, qu'on dit avoir été seize heures perdu dans l'eau, sous la glace, et que l'on a retrouvé vivant. Il faut que *Goodwyn* nous fasse là un miracle, et puis encore un plus grand pour expliquer l'histoire plus surprenante encore d'un certain Laurent *Jonas*, qui y resta (dit-on) sept semaines sans mourir. L'une et l'autre sont rapportées par *Pécklin*, sur des témoignages qui paroissent authentiques. (1) Je n'en dirai pas davantage, dans la crainte de trop nous éloigner de notre objet principal.

Il nous faut donc revenir à *Goodwyn*, et tâcher de bien répéter ses expériences : j'ai commencé par mettre à découvert des deux côtés la surface antérieure des poumons d'une grenouille ; j'ai vu sur cette surface des vaisseaux rouges et noirs, et la couleur vermeille ne

(1) De aeris aliment. confect., cap. 10,

s'est

s'est montrée qu'à un très-petit nombre de vaisseaux capillaires, et ce n'était point du tout la couleur dominante. Peu satisfait de ces observations, j'ai mis à découvert une plus grande quantité des poumons, et j'ai enlevé du sternum suffisamment pour voir les vaisseaux pulmonaires près de leur entrée dans le sinus veineux; je n'ai point ouvert le péricarde; les poumons se sont montrés comme deux petites poires, i sont sortis du lieu de leur demeure, de sorte que j'ai pu les examiner de tous les côtés. J'ai toujours vu, dans cette expérience, que j'ai répétée plusieurs fois, que tant que les poumons restent gonflés, les vaisseaux sanguins, qui rampent sur leur surface, sont en grand nombre; qu'il n'y a que les capillaires qui réfléchissent une couleur plus vive; que les autres sont d une couleur rouge sombre. Pendant plus de sept heures que ces grenouilles ont vécu, et que leurs poumons ont restés constamment gonflés, je n'y ai remarqué aucun changement. Lorsque par hasard leurs poumons s'affaissent naturellement, ou lorsque je les ai affaissés, en les comprimant avec les doigts, j'ai observé que leur masse devenoit plus noire. On y trouve toujours des vaisseaux capillaires, ayant une couleur plus claire. La couleur noire, que prennent les poumons, m'a semblé venir, 1° de ce que, pendant l'affaissement, le sang a la faculté d'y abonder en plus grande quantité; 2° de ce que les poumons affaissés, occupant moins d'espace, leurs vaisseaux se trouvent plus rapprochés, et les uns sur les autres, de sorte qu'il y a plus de matière rouge réunie, ce qui devient une cause suffisante pour lui faire réfléchir la couleur noire J'ai fait d'autres remarques très-essentielles, sur lesquelles *Goodwyn* a tiré le rideau; elles trouveront leur place ailleurs.

B

Goodwyn ajoute :

Joignez à cela l'observation journalière du sang qu'on tire par les saignées, qui, étant d'une couleur sombre au sortir de la veine, devient plus brillant par la simple exposition à l'air.

En général, le sang, au moment qu'il est reçu dans un vase, est d'une couleur d'un rouge pourpre et sombre.

Le sang exposé à l'air acquiert, à sa surface, une couleur rouge vermeille, et le reste de sa masse conserve la couleur d'un rouge foncé et noir.

La couleur vermeille aura lieu d'autant plus promptement, que la masse du sang sera petite, et présentera une grande surface.

Il me semble de toute vérité que l'avivement du sang n'est pas l'effet d'une action chymique de l'air atmosphérique ; qu'il s'opère par la division et par la simple loi de la pesanteur. Tâchons de le prouver. Pour cela, examinons ce qui arrive au sang, lorsqu'il est récemment reçu dans un vase.

Le sang se sépare en deux parties ; l'une solide et rouge, appelée *caillot ;* l'autre jaunâtre et fluide, connue sous le nom de *serum*. Le caillot est un composé de substances fibreuses et d une composition de fer, qui forme la partie rouge, de même le sérum est composé de gélatine d'albumen et d'eau. Toutes ces parties, suivant les lois de la pesanteur, doivent se séparer les unes des autres. Quoique la partie fibreuse et la rouge se réunissent pour former cette masse qu'on nomme *caillot*, elles contiennent cependant encore de

la gélatine et de l'albumen. Toutes les parties plus ou moins pesantes, se separent; les parties rouges, jointes à un peu d'albumen, de gélatine; les plus légères et les plus tenues gagnent la partie supérieure du caillot, y forment une surface qui contient des parties rouges plus fines, plus tenues et plus écartées les unes des autres, et qui, par cette raison, réfléchira la couleur rouge avivée. On sait, par expérience, que plus les couleurs rouges et autres (par exemple, le corail) sont broyées et divisées, plus elles réfléchissent une couleur brillante.

On peut appuyer cet effet des lois de la pesanteur et le rendre plus sensible par l'experience suivante: Remplissez une bouteille avec de la lie d'un vin foncé en couleur, et laissez reposer. Les parties colorantes les plus pesantes tomberont au fond de la bouteille et rendront cette partie plus noire encore, tandis que les parties les plus légères gagneront la partie supérieure de la bouteille, et il s'en séparera une liqueur claire, qui réfléchira différentes nuances de couleur rouge. La plus supeificielle sera presque sans couleur; celles qui suivront seront plus colorées, de sorte que cette bouteille réfléchira des rayons de lumiere, depuis le rouge foncé et noir, jusqu'au rouge dit paillet. Si l'on renverse la bouteille, les mêmes phénomenes ne tarderont pas à avoir lieu.

Il me semble qu'il est plus facile de se rendre raison de tous ces phénomenes, par cette loi de la pesanteur, que d'en aller chercher l'explication dans des actions chymiques inintelligibles, inconcevables, etc. Les expériences subséquentes vont prouver encore que cette loi a lieu sur le sang.

La surface du sang reçu dans des palettes n'acquiert pas sur le champ la couleur vermeille ; il faut, pour cela, que les parties qui le constituent, commencent à se séparer. Cet avivement n'a lieu, et ne se conserve qu'autant que le sérum le recouvre. On remarque que toutes ces parties du sang, qui n'en sont point recouvertes, ne tardent pas à devenir noires. Si on décante le sérum, il faut le faire avec douceur, car sur la fin il entraîne avec lui les parties rouges les plus légeres du caillot, qui n'étoient point adhérentes, et qui, étant suspendues et écartées les unes des autres dans cette partie du sérum, réfléchissent une couleur vermeille qu'elles conservent long tems. Si on soumet à l'évaporation, petit à petit l'avivement diminue, de maniere que sur la fin on ne trouve plus qu'une poussiere noire.

Si on retourne un caillot, sa surface noire ne tarde pas à s'aviver, et cet avivement dure, tant qu'il y a du sérum dessus. Si, par un moyen quelconque, on exhausse quelques parties du caillot suffisamment, pour que le sérum l'abandonne, à mesure qu'il s'en sépare, la couleur vermeille n'y durera, qu'autant de tems que le sérum mettra à opérer cette séparation, ensuite ces parties deviendront noires ; mais les autres parties recôuvertes de sérum resteront long tems avivées.

Lorsque le sang est en petite quantité, et qu'il présente une grande surface, il ne tarde pas à devenir vermeil. La séparation de ses parties constituantes se fait promptement, la sérosité recouvre bientôt sa surface ; pour en avoir la preuve, il suffit d'y passer légerement le doigt. Le doigt se trouvera mouillé de cette sérosité, qui n'aura entraîné avec elle aucun globule rouge. En voici une preuve bien sensible dans l'observation suivante, qui date de 1773. En avril de cette année,

je fus appelé chez un boucher ; j'y trouvai un garçon occupé à mettre en couleur un appartement ; c'étoit du sang de bœuf, dont il se servoit; je fus étonné et amoureux de la belle couleur vermeille du plancher ; je m'empressai d'en faire autant, et voici ce qui m'arriva : j'étendis sur le carreau une couche légere de sang, je prenois plaisir à admirer ma besogne ; mais ce plaisir ne fut pas de longue durée, je ne tardai pas à m'appercevoir que la partie où j'avois commencé, perdoit de son brillant et en peu de tems tout devint d'un rouge pourpre et sombre. Je crus que je n'avois pas assez étendu le sang, je me remis en besogne, et la belle couleur reparut, mais cela fut de courte durée, et quand je ravivois d'un côté, l'autre devenoit noir ; enfin, le sang s'épaissit de maniere, que je ne pus plus étendre, ni obtenir d'avivement, et le résultat fut tel, que j'eus un plancher qui réfléchissoit la couleur noire. Sans me creuser la tête pour trouver un agent chymique propre à opérer cet effet ; sans me douter qu'il pouvoit y avoir à chaque instant des décompositions chymiques dans l'air athmosphérique ; voici comme je raisonnai. En étendant beaucoup le sang, je lui fais présenter une grande surface ; je divise et j'écarte les parties rouges les unes des autres ; la partie la plus fluide se sépare et se charge aisément des parties rouges et plus légeres et plus tenues ; l'une et l'autre, gagnant la surface, doivent la rendre plus avivée ; mais le fluide qui ne peut pas tarder à s'évaporer, abandonnera les parties rouges, qui se rapprocheront davantage les unes des autres, pour réfléchir la couleur noire. En étendant de nouveau, on produit le même effet, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fluide à évaporer, etc.

On dit que la mousse qui se forme sur le sang a la

couleur vermeille. Des expériences multipliées m'ont appris qu'elle ne réfléchit cette couleur, que quand elle est exposée à la lumiere, de maniere qu'elle puisse en être pénétrée de toute part; dans les cas contraires, c'est-à-dire, lorsqu'elle est dans un vase profond, elle a une couleur d'un rouge sombre, qu'elle doit aussi en grande partie aux globules d'air, qui réfléchissent la couleur d'un gris terne.

On remarque sur le sang des personnes attaquées de maladies inflammatoires une couenne blanche, qui ordinairement est recouverte de peu de sérum. Souvent dans sa formation elle se charge, en certains endroits, d'une quantité de parties rouges; de ce mélange il en résulte un avivement très brillant; il m'a paru que cet avivement duroit très long-tems. On ne peut attribuer cet effet, qu'au mélange de la partie blanche de la couenne avec les parties rouges qui en sont écartées.

Je crois que je peux faire ici, à ceux que mon explication suivant les lois de la pesanteur ne persuadroit pas, et qui tiendroient encore à l'action chymique de l'air athmosphérique sur le sang, les questions suivantes.

1°. L'air agit il immédiatement sur la partie rouge du sang, soit qu'il soit contenu dans ses vaisseaux, soit qu'il soit hors de ses vaisseaux, pour opérer l'avivement?

2°. L'air athmosphérique imprime-t-il à cette partie rouge du sang une qualité qui lui soit inhérente?

3°. La couleur vermeille, unique stimulant de l'action du cœur, l'est il aussi pour l'action des artères?

4°. La présence de l'*oxigène* est-elle toujours nécessaire pour conserver l'avivement?

5°. Pourquoi la partie rouge du sang qui a reçu l'avivement le conserve-t-elle long-tems, quoiqu'elle

soit recouverte d'une abondante quantité de sérum, qui doit en empêcher l'effet ?

6°. Pourquoi, au contraire, lorqu'on a enlevé le sérum de dessus le sang vermeil, le principe qui l'a avivé, en devient-il le destructeur?

Goodwyn s'occupe ensuite à examiner quelle est la portion de l'air atmosphérique qui occasionne ce changement sur le sang, et quelle altération chymique a lieu dans ce moment. Il fait des expériences sur tous les *gaz*; le *carbonique*, l'*azotique* n'y font rien; c'est le *gaz oxigène* qui opère ce changement. Pour s'assurer de la vérité de ce fait, il a introduit du *gaz oxigène* dans un récipient de verre renversé dans le mercure; il y a fait entrer quatre onces de sang fraîchement tiré de la jugulaire d'un mouton, le sang est devenu aussitôt d'une couleur vive, et le mercure a paru s'élever un peu dans le récipient. Pour s'assurer de cette dernière circonstance, il a répété trois et quatre fois l'expérience; toujours la couleur a subitement éprouvé les mêmes changemens; et toujours après quelques minutes, le mercure s'est élevé de deux à trois lignes. Il est donc évident que l'air atmosphérique, l'*oxigène*, change la couleur noire du sang; et qu'une petite quantité de cet air disparoit dans le procédé.

Maintenant qu'il me semble qu'il est plus que démontré que c'est par les loix de la pesanteur, que s'opère l'avivement du reçu sang dans un vase quelconque, ne pourroit-on pas conjecturer que, si le sang fraîchement tiré des veines, et exposé dans un récipient à l'action de l'*oxigène*, ne tarde pas à devenir brillant, c'est que l'*oxigène* pur, est le seul des trois gaz, qui attire à lui les substances hétérogènes du sang, et que par cette vertu, il facilite la prompte séparation des parties constituantes. C'est un fait qui mérite toute l'attention de nos chymistes modernes, comme aussi de faire des recherches pour savoir, si la petite quantité d'*oxigène*, qui disparoît dans les expériences de *Goodwyn*, ne se trouveroit pas métamorphosée en carbonique, et si *ce gaz carbonique* conserve quelques qualités de l'*oxigène*.

Goodwyn termine en disant : Mais, comme tous les phénomènes, que présente cette expérience, se trouvent parfaitement semblables dans la respiration, on peut en conclure que c'est l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, qui avive la couleur dans l'un et l'autre cas.

Pour n'avoir aucun doute à cet égard, *Goodwyn* a dilaté les poumons de quelques chats avec l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, après leur avoir enlevé le sternum ; et dans toutes les veines pulmonaires, le sang est devenu aussi-tôt d'une couleur vive.

Cette expérience, quoique faite avec l'*oxigène*, ne dit, et ne signifie pas plus que celle que *Goodwyn* a

faite avec l'air athmosphérique (1) ; l'une et l'autre présentent le même résultat. On ne peut pas plus par cette dernière, démontrer *à priori* la couleur du sang contenu dans ses vaisseaux. De même ici *Goodwyn* a pris l'ombre pour la réalité, c'est-à-dire, qu'ayant vu les poumons dilatés pâlir, parce que (comme je l'ai déjà dit) ils sont presque ex-sangués, il a pris cette pâleur pour de l'avivement dans le sang des veines pulmonaires. J'aurai encore des occasions fréquentes de faire voir cette erreur de sa part.

Il est évident, d'après cela, (dit *Goodwyn*) que la couleur vive que le sang reçoit de la respiration, vient de l'air déphlogistiqué, *gaz oxigène*, (il semble cependant se rendre à la raison, lorsqu'il dit) : Mais on peut faire cette question : Comment l'air agit-il sur le sang, dans la respiration ? Est-ce par l'intermède des vaisseaux absorbans, ou par une force d'attraction chymique ? (de sorte que *Goodwyn* est fort embarassé) S'il étoit reçu (dit-il) par les vaisseaux absorbans, il seroit porté directement dans les cavités droites du cœur, et ce seroit là qu'il opéreroit le changement de couleur; c'est ce qui n'arrive pas.

Le docteur *Priestley* a démontré que l'air atmosphérique change la couleur du sang, même à travers les membranes d'une vessie ; mais nous n'avons pas de preuves directes

---

(1) Page 4.

qu'il produit le même effet à travers les tuniques des vaisseaux d'un animal vivant.

En mon particulier, j'en suis bien fâché. J'ai souvent la figure d'un rouge plombé, souvent je ressemble à un étranglé. Eh bien ! si l'*oxigène* avivoit le sang, en passant à travers les tuniques des vaisseaux, plusieurs fois par jour, je m'en ferois caresser la figure ; par là, j'acquérerois le beau teint de roses, et je deviendrois un beau garçon.

L'*oxigène* pourroit devenir encore un bon cosmétique, qui plairoit à beaucoup de femmes, surtout à celles qui ont les mains, les bras violets et noirs par l'effet des engelures, et qui sont forcées d'avoir toujours des gants. On pourroit encore l'employer avec grands avantages, pour la cure des trombus, des échimoses, etc.

Pour établir le fait, *Goodwyn* dit : J'ai disséqué, dans plusieurs lapins, la membrane cellulaire qui environne les petites veines du col ; j'y ai arrêté le sang par des ligatures ; et j'ai dirigé sur les tuniques de ces vaisseaux, un léger courant d'air déphlogistiqué, de *gaz oxigène*. Dans quelques-uns, le sang m'a paru prendre une couleur un peu plus vive ; dans d'autres, je n'ai apperçu aucun changement remarquable, quoique j'eusse soutenu le courant d'air pendant deux minutes.

Voilà pourtant des expériences insignifiantes, qui attirent l'admiration, et que l'on regarde comme bien concluantes. *Le sang a paru prendre !* En vérité, je ne peux

m'empêcher de regarder tout ceci comme l'effet d'un rêve. Sans doute que, par quelque action chymique, les yeux de *Goodwyn* sont devenus couleur de roses. J'aime mieux le croire, que de penser qu'il ait voulu se rire de ses lecteurs. Cependant, que fait-il ? Quand il dit : *toutefois dans les cas où les changemens de couleur a eu lieu*, *Goodwyn* a-t-il pu se laisser tromper ? A-t-il pu prétendre que nous prendrons pour une chose sûre, pour une réalité, ce passage : *Le sang m'a paru prendre*, etc. Peut-il ignorer que nos sens nous trompent, et que tous les jours nous avouons qu'une chose nous a paru être, ce que réellement elle n'est pas ? Il falloit au moins dire : dans quelques-unes de mes expériences le sang avoit réellement la couleur vermeille ; en un mot, le sang étoit avivé ; car je le répete, ce mot *paroître*, quand il s'agit d'affirmer un fait, laisse dans de trop grandes incertitudes.

Il faut croire, continue *Goodwyn*, que cette substance a pu traverser les tuniques des vaisseaux, d'où il résulte une grande probabilité que quand l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, change la couleur du sang dans les poumons, quelque chose aussi, traverse les vaisseaux pulmonaires, par l'effet d'une force chymique attractive.

Nous sommes ici obligés de faire notre profession de foi, et de croire à de grandes probabilités. *Goodwyn* nous conduit là dans un grand labyrinthe, dont il me paroît bien difficile de trouver l'issue. Voyons comment il s'en tirera. Prêtons attention à ce qu'il va dire.

Mais quelle est cette substance qui traverse les vaisseaux? C'est ce que nous ne savons pas. Est-ce quelque principe séparé du sang qui se combine avec l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène* pour former l'air fixe, le *gaz acide carbonique?* Est-ce l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, qui se décompose, et dont une partie passe dans le sang, tandis qu'une autre reste sous la forme d'air fixe, *gaz acide carbonique?* Ou enfin, est-ce l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, qui entre dans le sang sans le décomposer, tandis que l'air fixe, le *gaz acide carbonique*, se sépare des vaisseaux pulmonaires?

La première hypothèse est appuyée sur un plus grand nombre de faits chymiques; mais ils ne font autre chose, que la rendre la plus probable; et que peut-on attendre, dans cette matière, que des probabilités, tant que la nature des différens airs ne nous sera pas mieux connue?

Enfin, voilà bien ici la montagne qui accouche d'une souris. La chymie moderne nous fait connoître différens airs nouveaux; *Goodwyn* nous annonce qu'il nous en apprendra la nature, qu'il nous en expliquera les effets par des raisonnemens simples et clairs, qu'on n'y verra plus même l'ombre des nuages de l'hypothèse, qu'ils en seront écartés, et que par-tout nous ne trouverons que les rayons de la vérité. Nous voyons, au contraire ici, que *Goodwyn* nous y replonge plus que

jamais, il ne nous parle plus que d'hypotheses, de probabilités, de conjectures ; enfin, il nous remet entierement à ce vieux tems, dont il assuroit que la chymie moderne nous avoit retiré. *Goodwyn* termine par cette belle donnée.

Mais quelques solutions que nous donnent un jour de nouvelles expériences, il restera toujours incontestable que le changement de couleur, qui s'opère dans le sang, à son passage dans les poumons, est occasionné par l'action chymique de l'air atmosphérique ; et qu'en conséquence de cette action, il se forme de l'air fixe, *gaz acide carbonique*, qui se mèle à l'air respiré.

J'ai peine à comprendre ce que veut dire ici *Goodwyn*, *par quelques solutions que nous donnent un jour de nouvelles expériences*. Cependant il me semble qu'il veut dire qu'il a tout fait en expérience ; qu'il ne peut plus y en avoir qui puissent servir à contester que le changement de couleur, qui s'opere dans le sang à son passage dans les poumons, soit occasionné par l'action chymique de l'air athmosphérique Je ne vois pas comme *Goodwyn*; je rapporterai bientôt de ses expériences même, dont j'espere faire un meilleur usage ; elles me serviront a prouver que l'action chymique de l'air athmosphérique, à son passage dans les poumons, n'occasionne aucun changement de couleur dans le sang, vais demander ici à nos chymistes modernes, si, pour qu'il se forme de l'air fixe dans la respiration, il ne suffit pas que l'air vital puisse se charger, se souler de l'humeur qui sort

des vaisseaux exhalans des poumons ; pour moi, je crois que cet effet peut s'opérer tout bonnement de cette manière, sans que l'air vital communique en quelque chose avec le sang. Je suis d'autant plus fondé à le croire, que *Goodwyn*, ainsi que tous les chymistes modernes, avouent qu'ils ne connoissent pas encore la route que l'*oxigène* peut prendre pour y parvenir, ni par quelle vertu il peut agir sur lui. On voit bien là, Docteur *Goodwyn*, que nous marchons encore en aveugles.

Goodwyn fait ensuite des réflexions sur ce qui arrive à un animal qui respire long-tems le même air, et sur les symptômes qui en résultent. Il les attribue, avec raison, au défaut de l'air vital déphlogistiqué, ou *gaz oxigène*, soustrait, et à l'augmentation de l'*acide carbonique*, ce qui fait que le sang des veines pulmonaires prend la teinte noire avec laquelle il étoit entré dans les artères ; et il a ajouté :

Ce fait a déjà été démontré, en grande partie, dans les expériences faites en soufflant dans les poumons. On peut le rendre encore plus sensible dans le lézard et la grenouille, dont les poumons peuvent être mis à nu très-long-tems sans détruire la vie de l'animal.

Goodwyn passe ensuite à l'expérience. Qui ne s'attend pas qu'elle sera faite sur le lézard et la grenouille ? Eh bien ! point du tout, ce sera sur un petit chien, en voici la preuve.

J'ai poussé (dit - il) une grande quantité d'air dans les poumons d'un petir chien, dont j'avois enlevé le sternum ; je l'y ai contenu au moyen d'une ligature serrée, faite à la trachée artère. Le sang continua de circuler dans les poumons ; mais il commença à prendre une teinte plus sombre dans les troncs des veines pulmonaires ; et, en moins de deux minutes, il devint très-noir.

Voici encore une expérience, où *Goodwyn* a seul le privilége de voir à travers des membranes épaisses, et de laquelle on ne peut tenir aucun compte ; cependant vient ensuite une expérience sur la grenouille, que voici.

Je me suis procuré, dans la même vue, une forte grenouille ; j'ai mis à nu ses poumons des deux côtés ; et, au moment où ils étoient remplis d'air, je l'ai plongée dans un vase de verre, dans lequel étoit de l'eau. Au moment où la grenouille plongeoit dans l'eau le sang qui circuloit dans ses poumons étoit d'une couleur fort vive. Après qu'elle y eût resté vingt minutes, les poumons étoient pleins d'air, le sang s'obscurcissoit progressivement dans tous les vaisseaux pulmonaires, jusqu'à ce qu'enfin, il parût très-noir. J'ai répété, plusieurs fois, cette expérience sur le même animal, et une ou deux fois avec de-

lézards; et, toutes les fois qu'ils conservoient long-tems le même air dans leurs poumons après l'immersion, le sang pulmonaire prenoit, par degrés, la couleur noire.

J'ai répété aussi cette expérience plusieurs fois, et voici ce que j'ai vu; après avoir suffisamment enlevé du sternum, pour mettre les poumons à découvert, ceux-ci se sont gonflés, j'ai profité de cet instant pour plonger l'animal dans une eau claire. Les poumons gonflés ressemblent à deux poires allongées; ils étoient d'un rouge clair. On y remarque trois à quatre gros vaisseaux, qui de la base se portent à la pointe, qui reste toujours noire, ainsi que les vaisseaux. A leur base le nombre des vaisseaux est plus considérable, ils sont très près les uns des autres; la plus grande partie réfléchit la couleur rouge pourpre et sombre. On y rencontre aussi des vaisseaux capillaires, qui sont en grand nombre; ceux-là réfléchissent une couleur rouge claire. A la mort des grenouilles, la différence dans la couleur des vaisseaux n'est pas changée; j'ai seulement remarqué que presque tous les petits vaisseaux se vuidoient de sang, et que les poumons ont une couleur de chair pâle.

Goodwyn continue et dit: Il suit de-là que, quand l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigene*, est ainsi successivement diminué, le sang qui passe dans les vaisseaux pulmonaires n'éprouve plus le même changement de couleur qui a lieu dans la respiration ordinaire; il suit aussi que les symptômes qui résultent de la snppression

sion de la respiration, doivent être attribués à la qualité particulière que prend alors le sang. Mais comment se fait-il que cet état du sang amène ces symptômes? C'est ce qu'il faut examiner.

Il suppose que le sang, devenant plus noir, prend une qualité nuisible aux nerfs des poumons, et que, par leur moyen, son action se transmet jusqu'au cerveau ; il fait des expériences qui consistent à couper les troncs de la paire vague et du grand intercostal des deux côtés du col, à environ un pouce au-dessous du larynx. L'animal ne paroissoit éprouver d'autre mal que celui d'une respiration laborieuse. Le lendemain, il le met sous une cloche de verre renversée et pleine d'air atmosphérique, et l'animal ne tarda pas à perdre la vie. A un autre chien, à qui il avoit fait la même opération, il lui passe un nœud autour de la trachée artère, par lequel il intercepte la respiration; et bientôt l'animal tombe sans donner aucun signe de vie. Il conclut :

Ainsi le sang, devenu noir, produit les mêmes effets, lorsque la communication des nerfs pulmonaires avec le cerveau est détruite, etc.

Quoique ceci n'ait point un rapport direct avec la matière que je traite, j'ai cru devoir en parler pour plus grand éclaircissement; je crois qu'il est inutile de répéter

encore ici ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire (1) sur la compression latérale que l'air atmosphérique exerce sur les vaisseaux des poumons, compression qui force les veines pulmonnaires à se débarrasser du sang qu'elles contiennent, et à le vuider dans le *sinus* en abondance, et avec une impétuosité, qui peut être regardée avec raison, comme un des *incitamentum* de l'oreillette et du cœur. Par ce systême, il est plus aisé de se rendre raison de tous les phénomènes, que la respiration présente, qu'avec l'*oxigène*, dont on ne peut concevoir les effets. Je m'attendois à trouver dans l'Ouvrage de *Goodwyn* les experiences suivantes; je pense qu'il seroit même nécessaire que quelques chymistes modernes voulussent les entreprendre.

Elles consistent, 1°. à introduire dans les poumons d'un animal une certaine quantité d'air atmosphérique, et à l'y retenir comme l'a fait *Goodwyn*, au moyen d'une ligature serrée, ou bien à mettre un animal sous une cloche de verre renversée et pleine d'air atmosphérique, avec l'intention de bien observer combien de tems ces animaux pourront vivre.

2°. Faire la même expérience sur d'autres animaux avec l'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, avec même intention relativement au tems que ces animaux y vivront.

Suivant le systême de *Gooawyn*, qui prétend qu'en tout tems le sang peut circuler dans les poumons (2); mais qu'il lui faut sa couleur vermeille, effet de l'*oxigène*, pour entretenir l'action du cœur. Voici ce que l'on doit attendre de ces expériences.

---

(1) Je ne tarderai pas à faire imprimer celui-ci.

(2) On trouvera la discussion de ce systême dans mon premie Mémoire, dont il vient d'être parlé.

Si dans la première on a introduit dans les poumons trente pouces cubes d'air atmosphérique, qui contiennent à-peu-près entre cinq à six pouces cubes de *gaz oxigène*, et que l'animal, pour consommer cet air, vive six minutes, il devra s'en suivre que celui, qui aura dans ses poumons trente pouces cubes d'air vital à consommer, vivra à-peu-près une demi-heure. Le résultat sera le même pour les animaux que l'on aura mis sous la cloche de verre renversée. Ce fait une fois bien constaté, quel service la chymie pneumatique n'aura-t-elle pas rendu à l'humanité! Quels grands avantages ne pourront point en retirer ceux qui sont obligés de faire de longs voyages sur mer! Que de grâces les plongeurs n'auront-ils pas à lui rendre! Il faudroit ne point tarder à répandre partout cette découverte, et à établir des entrepôts. Comment cette idée n'est-elle point venue à *Goodwyn?* Pourquoi? etc. Pour moi, j'avoue que je ne dois cette bonne idée qu'au hazard. Elle m'est venue, il n'y a pas long-tems, en passant sur le pont du grand hospice; j'ai vu un homme qui plongeoit dans la rivière, il n'y demeuroit chaque fois, que deux, ou trois minutes au plus; j'étois étonné du peu de tems qu'il restoit au fond de l'eau, et j'étois (je puis dire) fatigué de voir combien il en employoit au dehors, pour bien rétablir sa respiration, avant de replonger de nouveau. Tout occupé d'*oxigène* de *Goodwyn*, et des grands avantages que ce plongeur auroit pu retirer de ce *gaz*, j'étois fâché de ne point être chymiste, pour aller sur le champ travailler à ce grand œuvre.

Ensuite j'aurois été trouver cet homme, je lui aurois donné des balons d'*oxigène*; je l'aurois engagé à venir confirmer l'expérience, en lui disant : Dans ces balons

Il y a de l'air qui va vous faire rester au fond de l'eau ; et sans désemparer, pendant des quart-d'heure, des demi-heure, et peut-être plus. Puis, j'aurois occupé mon génie, j'aurois même engagé mes collégues à m'aider de leurs conseils, pour savoir, s'il ne seroit pas possible de trouver quelques machines, au moyen desquelles on pourroit faire rester à demeure dans l'eau, et d'où on ne sortiroit, que pour aller boire, manger et dormir. Ce moyen à inventer consisteroit peut-être en une machine qui contînt du gaz *oxigène*, et qui fût munie de deux tuyaux avec leurs robinets qui allassent au fond de l'eau; l'un des tuyaux communiqueroit avec l'oxigène, et l'autre avec l'air extérieur; celui ci serviroit pour se débarrasser de l'acide carbonique, quand on sentiroit que les poumons en deviendroient surchargés, tandis que l'autre qui communiqueroit avec l'*oxigène*, serviroit pour reprendre l'air vital. Ce ne seroit pas le premier service de cette nature que l'on devroit aux chymistes. Tout le monde sait que c'est à un célèbre chymiste, quoique du nombre des anciens, qui ne connoissoient pas l'*oxigène*, que nous devons des inventions de machines, et des moyens précieux, dont on se sert dans Paris depuis nombre d'années, et avec succès, pour rappeler à la vie les noyés.

Goodwyn a dejà fait des expériences sur les noyés ; elles ne lui ont pas réussi, ce n'est pas ma faute ; mais aussi avoue-t-il que c'est la sienne, parce qu'il n'a usé d'*oxigène*, qu'après avoir employé les autres moyens. Il doit pourtant connoître l'axiôme, *periculum in morâ ;* aussi promet-il qu'à la première occasion il réparera cette faute. *Goodwyn* continue et dit :

Des poumons, le sang passe immédiatement dans le sinus veineux, et l'oreillette gauche du cœur : que produit-il dans ces organes ?

Le cœur ne peut en éprouver de changemens sensibles, que dans ses contractions. Ces contractions peuvent être aisément observées, en soufflant dans les poumons, lorsque le sternum est enlevé; et, après qu'on a ouvert le péricarde, de manière à bien voir de quelle façon s'opèrent les mouvemens des oreillettes et des ventricules.

J'en ai fait l'expérience avec toutes ces conditions; et, pendant la dilatation des poumons, j'ai considéré attentivement le changement de couleur du sang et la correspondance des contractions de l'oreillette et du ventricule gauche. Voici ce que j'ai toujours vu: Quand le sang qui passoit dans l'oreillette gauche étoit d'une couleur vive, l'oreillette et le ventricule se contractoient vivement, et la circulation se soutenoit comme dans l'état de santé; mais, quand la couleur du sang s'obscurcissoit, les contractions diminuoient; quand enfin le sang devenoit noir, elles cessoient entièrement, encore que l'oreillette fût distendue par le sang. Les contractions cessées, les autres fonctions du corps demeuroient suspendues; mais, sitôt qu'on rétablissoit la couleur vive, l'oreillette et le ventricule recommençoient à se contracter et à revenir à l'état naturel; les autres fonctions se rétablissoient également.

Dans ces expériences, les contractions de l'oreillette et du ventricule éprouvent immédiatement et sur-le-champ l'effet du changement de couleur opéré dans le sang, qui y est versé, puisque, quand leurs mouvemens cessent, on trouve constamment l'oreillette remplie d'un sang noir.

C'est encore ici des expériences faites sur des chiens, où il est impossible de voir à travers les membrannes des vaisseaux pulmonaires, ce qui se passe dans leur intérieur; on peut encore moins voir à travers l'oreillette gauche, et le ventricule, dont les parois sont encore bien plus épais. Je ne saurois trop répéter que nous ne pouvons avoir confiance à de pareilles expériences. *Goodwyn*, comme on l'a vu maintes fois, a la manie de dire qu'il voit partout, où on ne voit goutte. Je ne tarderai pas à faire voir que ses yeux lui ont manqué, ou qu'il n'a pas voulu voir des objets, qui cependant étoient bien visibles; mais il auroit falu abandonner cet Ouvrage tant vanté.

Goodwyn ajoute :

Nonobstant ces faits, ceux qui se sont fait des opinions particulières sur la manière dont le sang agit sur le cœur, ne concevront pas aisément que les changemens qui ont lieu dans les contractions de cet organe, soient l'effet seulement du changement de couleur dans le sang. On peut lever la difficulté, en faisant les mêmes expériences dans les animaux amphibies, dans lesquels le cœur n'a qu'une oreil-

lette et un ventricule; l'artère pulmonaire n'est qu'une petite branche de l'aorte, et les veines, également petites, se vuident dans le sinus veineux en même tems que la veine cave ascendante, qui y porte la portion la plus considérable du sang. Dans ces animaux, la quantité du sang que fournit cette veine seroit bien suffisante pour entretenir l'action du cœur, indépendamment de la circulation pulmonaire, si cette action n'avoit besoin, pour être entretenue, que d'un volume déterminé de sang. Les tuniques du sinus veineux, de l'oreillette et des vaisseaux sanguins sont transparens; l'air que les poumons contiennent est en assez grande quantité, pour suffire pendant long-tems, et sans une nouvelle communication avec l'atmosphère, aux changemens que le sang pulmonaire doit éprouver; de cette manière, les altérations qui s'opèrent dans la couleur du sang, ainsi que dans les mouvemens du cœur, par l'interception de la respiration, offrent une progression plus lente et des effets plus distincts, que dans les animaux dans lesquels les cavités du cœur sont doubles, et où toute la masse du sang est obligée de traverser les poumons.

J'ai fixé une forte grenouille bien vive sur une table de métal, le ventre en dessus; je lui

ai enlevé une partie du sternum, suffisante pour que le cœur et les poumons parussent à nud; les poumons étoient pleins d'air; le sang des veines pulmonaires étoit d'une belle couleur, et le cœur battoit quarante-quatre fois en une minute. Dans cet état, je plongeai l'animal dans une petite quantité d'eau bien limpide; on pouvoit y distinguer parfaitement les changemens de couleur du sang, ainsi que les contractions du cœur. Au bout de quinze minutes, le sang pulmonaire commença à prendre une couleur plus sombre, et les contractions du cœur étoient réduites à trente. Après quinze autres minutes, la couleur étoit encore plus obscure, et les contractions réduites à dix huit. L'animal fit alors quelques mouvemens, pour se débarasser, et laissa échapper quelques bulles d'air de ses poumons; mais la couleur du sang continuant à s'obscurcir, le nombre des battemens diminuoient encore. Enfin, au bout de 40 autres minutes, ils cessèrent tout à fait. Cependant, le sinus veineux, l'oreillette et la veine cave étoient pleins de sang noir. Je retirai l'animal de l'eau, sans aucun signe de vie. Avant qu'il se fût passé deux minutes, il ouvrit la gueule, inspira une grande quantité d'air frais. Bientôt après, il vuida ses poumons presqu'entièrement, et

rèpéta ce mouvement plusieurs fois. Pendant ce tems, le sang des veines pulmonaires devenoit brillant. Le cœur recommença à se contracter ; en quinze minutes, le nombre des contractions s'éleva à trente-cinq minutes, etc.

Goodwyn dit avoir répété cette expérience plusieurs fois sur la même grenouille, avoir fait les mêmes essais sur un lézard, et que toujours la fréquence des contractions du cœur diminuoient en proportion de la couleur sombre du sang; il conclut en disant :

Ainsi, les variations dans les mouvemens du cœur, ne dépendent absolument que de la qualité du sang.

Quoiqu'il soit déjà suffisamment démontré qu'on ne peut voir à travers les membrannes des gros vaisseaux, de l'oreillette, du ventricule gauche du cœur des animaux parfaits vivans, quelle est la couleur du sang qui y circule, quoique mon Mémoire fournisse un assez grand nombre d'expériences pour prouver que le sang contenu dans ses vaisseaux, soit artériel, soit veineux est le même, et qu'à son passage dans les poumons, il n'éprouve aucun changement de couleur; on ne peut se dissimuler cependant qu'il restera encore une très forte objection, que je me suis faite à moi-même dans la première partie de mon Mémoire sur la couleur du sang, qui est, qu'on ne peut démontrer *à priori* sa couleur, tant qu'il est contenu dans ses vaisseaux. Ainsi, pour détruire entièrement le systême de *Goodwyn*, il faudroit des expériences qui fissent voir le sang circulant non-seulement dans les vaisseaux pulmonaires, mais encore

dans le sinus veineux, l'oreillette, même le cœur. Eh bien! ce sera *Goodwyn* qui nous les fournira ; on sait qu'il dit que dans la grenouille les tuniques du sinus veineux, de l'oreillette, des vaisseaux sanguins, sont transparentes ; il auroit pu ajouter celles du cœur le sont aussi. Qui pouvoit donc l'empêcher de profiter de cette précieuse découverte, qui ne lui sert, dans tout son Ouvrage, qu'à faire voir que toutes ces parties sont pleines de sang noir, lorsque les battemens du cœur ont cessé, pour nous dire : Je vous ai fait connoître, par un grand nombre d'expériences, et à travers les tuniques épaisses des vaisseaux pulmonaires des animaux parfaits, les changemens qui s'opèrent dans le sang. Je vous ai fait remarquer la même chose à travers les tuniques transparentes des vaisseaux pulmonaires de la grenouille ; j'ai fait plus, je vous ai montré les mêmes changemens à travers les tuniques du sinus veineux, de l'oreillette, etc. dans les animaux parfaits. Maintenant pour lever toute difficulté *nunc et in posterum*, pur appuyer ma doctrine de preuves indubitables, incontestables, je vais vous montrer ce même changement à travers les tuniques du sinus veineux, de l'oreillette, du cœur, de l'aorte dans la grenouille, vous y verrez comment ce grand changement s'opère, et que l'impression de l'avivement du sang, une fois communiquée, se conserve dans toutes ces parties. Regardez donc attentivement la veine cave ascendante : voyez la grande quantité de sang noir, qui, par un mouvement grave et majestueux, coule vers le sinus veineux, et *qui seroit bien suffisante pour entretenir l'action du cœur*, s'il ne lui falloit pas le *stimulus* vermeil *sine quo!* Fixez donc vos regards vers le sinus plein de sang noir ; ne le perdez pas de vue, cherchez y l'embouchure des petites veines pulmonaires, et remarquezbien la très-petite quantité de sang vermeil

qu'elles fournissent. Prêtez attention au grand changement qui va s'opérer. Voyez-vous comme tout-à-coup cette petite et très-petite quantité de sang vermeil, donne à toute la masse cette couleur brillante, enfin, ce *stimulus, sine quo !* Suivez-le dans l'oreillette, où vous observerez qu'il imprime cette vive action, qui le fait entrer dans le cœur, et en sortir avec la rapidité de l'éclair, pour enfiler la route de l'aorte, et d'où, comme la rosée céleste, il va communiquer sa bénigne influence à toutes les parties du corps. Voilà les preuves que *Goodwyn* auroit dû donner; elles étoient nécessaires, et le sont encore pour soutenir ce fameux systême. Pour moi, je commence à croire que je me suis éloigné de mon but, et qu'il est tems que je rende compte du résultat de mes expériences sur la grenouille. Pour bien voir, j'ai remarqué qu'il étoit essentiel d'enlever toutes les parties antérieures contenantes de la poitrine, afin que poumons, sinus veineux, cœur, vaisseaux sanguins fussent bien à découvert; pour lors commençons par l'examen des poumons.

Lorsque les poumons sont gonflés, on voit sur leur surface un grand nombre de vaisseaux sanguins, qui la rendent presque toute rouge. On y distingue aisément deux espèces de vaisseaux, deux ou trois gros réfléchissant toujours la couleur noire. Cette couleur et leur situation ne varient point. D'autres en grand nombre, mais petits et capillaires, gardent une couleur plus vive; mais tout l'ensemble réfléchit une couleur rouge et sombre, qui n'approche pas de la vermeille. Sur chacune des grenouilles, que j'ai soumises à l'examen, j'ai eu occasion d'observer la différence qu'il y a entre le sang avivé, et celui que contiennent les vaisseaux pulmonaires, voici comment : on ne peut enlever le sternum sans ouvrir

des vaisseaux sanguins, qui fournissent plus ou moins de sang, eh bien, lorsque le sang est en petite quantité, et étendu, il ne tarde pas à prendre la couleur vermeille, et il la garde long-tems. Cette couleur vermeille m'a servi de point de comparaison, elle m'a toujours empêché de me tromper; et tant que cette couleur a duré; j'ai toujours remarqué une grande différence entre le sang avivé, et la couleur de celui que réfléchissent les vaisseaux pulmonaires.

Lorsque les poumons sont affaissés, toute leur masse réfléchit une couleur d'un rouge plus sombre; on en trouve aisément la raison, dans ce que pendant l'affaissement, ces poumons occupent moins d'espace; leurs vaisseaux non-seulement sont plus rapprochés les uns des autres, mais ils sont aussi les uns sur les autres, et le sang encore y abonde en plus grande quantité. J'ai fait cinq à six expériences sur les grenouilles, et j'ai toujours vu la même chose pendant les sept à huit heures que ces animaux ont vécu.

Il y a une chose qui m'a frappé dès la première fois que j'ai lu *Goodwyn*, et de laquelle je n'ai pu me rendre raison. C'est de savoir d'où viennent les vaisseaux noirs qui rampent sur la surface des poumons. D'après le systême de nos chymistes modernes, d'après l'exposition anatomique que *Goodwyn* fait de la grenouille, où il dit: *l'artère pulmonaire n'est qu'une petite branche de l'aorte, les veines également petites se vuident dans les sinus veineux en même tems, que la veine cave ascendante qui y porte la portion la plus considérable du sang.* On ne devroit pas y trouver de sang noir; car le sang avivé dans les veines pulmonaires, l'est indubitablement pour le cœur, puisqu'il en est le *stimulus*, l'*incitamentum*, *sine quo*. Par la même

raison, ce sang doit l'être aussi pour, et dans toutes les artères, et de même dans celles qui portent le sang aux poumons. Comme elles tirent leur origine de l'aorte, qui contient du sang vermeil, elles ne peuvent en fournir d'autre. Pour lors, si les poumons ont des vaisseaux qui contiennent du sang noir, ou il faut que le sang contenu dans tous ses vaisseaux soit le même, ou que pendant le court espace qu'il a à parcourir, pour se porter de l'aorte dans les poumons, il éprouve encore quelque nouvelle action chymique que je ne devine pas, et qu'il est important que *Goodwyn*, et nos chymistes modernes, nous apprennent. D'après les connoissances anatomiques de *Goodwyn* sur la grenouille, on ne peut pas croire qu'il se soit laissé entraîner par l'idée d'un rapport entre la manière, dont le sang circule chez les animaux parfaits; où tout le sang qui passe par les poumons, vient des veines, et est noir.

Maintenant portons notre attention sur la veine cave, le sinus, l'oreillette et le cœur. Lorsque toutes ces parties sont mises à découvert, on voit le cœur battre fortement, et à peu-près quarante fois par minute. Sa base est surmontée d'une espèce de réservoir formé par la veine cave, le sinus, l'oreillette, à qui je donne le nom de confluent, parce qu'il m'a semblé que tout le sang alloit s'y réunir comme à un centre. On voit très-distinctement le sang circuler dans toutes ces parties. Il y a un mouvement d'ondulation qui s'exécute avec une grande promptitude; on diroit que le sang y passe comme l'ombre. Muni d'une bonne loupe, je ne me suis point lassé d'examiner le sang, il a toujours réfléchi la couleur rouge sombre. J'ai passé jusqu'à trois à quatre heures de suite, pour bien m'assurer, si pendant ce tems, il ne s'opéroit aucun chan-

gement ; je n'en ai point rencontré. J'ai porté le scrupule jusqu'à chercher si au moins je ne trouverois pas dans ce confluent quelques traces de sang vermeil, que les petites veines pulmonaires doivent y fournir, je m'y suis pris de toutes les manières, et je n'ai rien trouvé qui approchât de la couleur vermeille; le sang a toujours paru d'un rouge sombre et triste. Les grenouilles soumises à cette épreuve ne vivent que 7 à 8 heures; il y en a, qui pendant tout ce tems, ont gardé leurs poumons gonflés, et cela n'a pas empêché la circulation d'aller son train.

On observera ici que l'action chymique de l'air atmosphérique contenu dans les deux vésicules dites pulmonaires des grenouilles, me paroît encore un grand problême à résoudre, relativement à l'avivement de tout le sang qui se porte au confluent et au cœur, quand on supposeroit que cette action chymique peut avoir lieu sur les veines pulmonaires; car pour donner de l'action à l'oreillette et au cœur, il faut, suivant *Goodwyn*, que le sang, qui est toujours porté en assez grande quantité dans ces parties, ait la couleur vermeille, puisque quand il s'y montre noir, *toutes fonctions vitales ne tardent pas à s'anéantir.* Or, comment concevoir qu'une si petite quantité de sang avivé, que fournissent au sinus les petites, et très-petites veines pulmonaires, puisse suffire pour donner cette couleur vermeille à tout le sang noir, que le sinus et l'oreillette reçoivent de la part de la veine cave ascendante. Ou il faut avoir les yeux de la foi, et croire sur parole à un miracle qui s'opère encore ici; ou il faut que quelques chymistes modernes nous trouvent là encore un procédé chymique, dont l'action devra être plus prompte que celle du levain, qui fait fermenter une masse considérable de pâte en peu de tems. Cette impossibilité d'action peut servir encore

à prouver que le sang dans ses vaisseaux a la même couleur noire pourpre, et que l'action de l'oreillette, du cœur, en un mot, la circulation dépend d'une autre cause.

Les poumons des grenouilles s'affaissent quelquefois naturellement, quelquefois je les ai affaissés, et dans l'un et l'autre cas, ils sont restés dans cet état, jusqu'à ce qu'il plut à ces animaux de les remplir; le tems étoit quelquefois de cinq, six, sept à huit minutes, et je n'ai pas vu que cela influât davantage sur le cours du sang. Constamment on voit le nombre des pulsations du cœur diminuer, et la circulasion se ralentir à mesure que l'animal approche de sa fin, pour lors le sang semble avoir une coule ur plus noire; mais il ne faut pas se tromper pour les conséquences à en tirer. Car on sait, en général, que la fluidité du sang dépend de son mouvement, que le sang, au sortir de ses vaisseaux, est moins noir que lorsqu'il est en repos; il en est ici à peu près de même, le mouvement du confluent et du cœur se rallentit petit à petit; pour lors le sang, à raison de ce rallentissement, doit y séjourner plus long-tems, il y perdra donc de sa fluidité, et il approchera déjà beaucoup de l'état de caillot, ses globules rouges en seront plus rapprochés, et ils réfléchiront la couleur sombre. J'ai eu des occasions de confirmer chez des bouchers cette remarque, qui a déjà été faite par des savans; j'ai vu constamment que les premiers flots du sang d'un bœuf qu'ils égorgent, paroît d'un rouge plus clair et plus fluide, et qu'à mesure que l'animal perd de ses forces, que sa vie s'échappe, le sang acquiert plus de consistance, et sort pour ainsi dire coagulé et noir.

Le cœur de la grenouille est le premier de toutes ses parties qui perd de son mouvement; alors il est absolu-

ment vuide de sang. Sa couleur est d'un rouge très-pâle. En outre, j'ai observé que le confluent conservoit son mouvement d'ondulation, plus de douze à quinze minutes, après l'entière cessation des battemens du cœur; et le mouvement du cœur se rallentit d'autant plus, que l'animal est proche de sa fin; après la mort le confluent est de beaucoup rétréci, il contient du sang caillé fort noir.

Pour mettre le complément à nos expériences, ou pour mieux en rendre les phénomènes aussi évidens, aussi clairs qu'il soit possible, nous allons répéter celles de *Goodwyn*, et nous les ferons sur les grenouilles, que nous examinerons plongées dans l'eau, nous y joindrons les remarques essentielles qui n'auroient pas dû lui échapper, et nous en tirerons ensuite nos conclusions, nos conséquences.

J'ai fixé des grenouilles, non sur une table de cuivre, mais sur une petite planche, (le couvercle d'une petite boîte) le ventre en dessus, j'ai enlevé du sternum une partie suffisante, pour que le cœur et les poumons parussent à nuds; les poumons étoient pleins d'air; le sang de leurs vaisseaux étoit d'un rouge sombre, et ne réfléchissoient point du tout la belle couleur vermeille. Le cœur battoit fortement, à peu près 40 fois par minute. Dans cet état, je plongeai chacun de ces animaux dans une quantité d'eau suffisante, pour qu'il en fut entièrement recouvert, et cette eau étoit la plus limpide que j'avois pu trouver. On distinguoit facilement la couleur du sang, ainsi que les contractions du cœur. Pendant toutes ces expériences, qui chacune n'ont pas duré deux heures, je n'ai pu remarquer de changement dans le sang des vaisseaux pulmonaires, enfin voici ce que j'ai vu. Les poumons de deux grenouilles sont restés gonflés

pendant

pendant tout le tems qu'elles ont vécu, et même après leur mort. Constamment j'ai vu qu'après sept à huit minutes dans l'eau, la rougeur des vaisseaux des poumons changeoit, de manière qu'ils ne réfléchissoient plus qu'une couleur d'un rouge pâle, qu'ils ont toujours gardé. Les poumons des trois autres se sont un peu affaissés, vuidés par quelques bulles d'air, que ces grenouilles ont laissé échapper, pour lors la masse des poumons a pris une couleur plus sombre, parce que les vaisseaux moins comprimés se sont plus remplis, et on y voyoit toujours un mélange de vaisseaux de différentes couleurs, des gros qui avoient la couleur noire, et des petits qui réfléchissoient une couleur plus claire. A la base des poumons, il y avoit une plus grande quantité de ces vaisseaux mêlangés de couleur ; j'en ai plusieurs fois rencontré de capillaires qui refléchissoient une couleur bien vermeille, mais ils étoient en petit nombre. Soit que les poumons fussent gonflés ou affaissés, pendant ce tems je n'ai remarqué aucun changement dans les battemens du cœur. Le sinus veineux, l'oreillette, le cœur, la veine cave, ont toujours fourni, reçu et chassé du sang noir. La plus grande attention et la loupe n'ont pu m'y faire découvrir les traces d'un sang vermeil. Comme dans les expérienees que j'ai faites, sans plonger les grenouilles dans l'eau, j'ai vu distinctement tout le méchanisme de la circulation. J'ai vu le confluent et le cœur se remplir et se vuider de sang noir, et l'animal finir de vivre à-peu-près en une heure et demie deux heures, et suivant les degrés que *Gooawyn* a remarqué, c'est-à-dire, que les pulsations du cœur, le mouvement d'ondulation dans le confluent, diminuoient à mesure que les animaux approchoient de leur fin ; j'ai aussi remar-

qué que le cœur a perdu ses mouvemens quelque tems avant le confluent. Le cœur reste aussi vuide de sang, il a aussi la couleur d'un rouge pâle ; deux fois j'ai remarqué que le confluent s'étoit vuidé de sang en même tems que le cœur, de sorte que dès ce moment, je n'ai plus vu de battement d'une part, ni de mouvement de de l'autre. J'en ai cherché la raison, que je n'ai pu trouver.

Goodwin. Il en faut donc conclure que le sang noir n'a aucun effet nuisible sur le cœur lui-même, et que dans tous les cas, où la respiration est interceptée, le cœur cesse de se contracter, parce que le sang qui y passe, n'est plus pour lui un *stimulus* suffisant. *Il en résulte que les changemens chymiques, que le sang éprouve dans les poumons par la respiration, lui donnent une qualité stimulante, à l'aide de laquelle il devient propre à exciter les contractions de l'oreillette et du ventricule gauche du cœur.*

Puisque nos expériences sur les grenouilles n'ont pu nous faire voir aucun changement dans la couleur du sang, qu'au contraire il est constamment le même, tant qu'il est contenu dans ses vaisseaux ; puisqu'il nous a été impossible d'y découvrir la moindre trace de sang avivé, nous pouvons hardiment conclure contre tout ce qu'a dit *Goodwyn*, que la circulation du sang dans les poumons et le cœur, ne dépend absolument d'aucune action chymique de l'air atmosphérique sur lui ; que si cet air éprouve quelque changement chymique dans les

poumons pendant la respiration, ce changement se passe sans qu'il agisse immédiatement et en aucune manière sur le sang ; en un mot, que l'*oxigène* n'imprime aucun caractère sensible sur le sang, et que sa couleur vermeille, puisqu'on ne la trouve pas, ne peut être le *stimulus* qui fait contracter l'oreillette, ainsi que le ventricule gauche du cœur.

De toutes nos expériences nous allons tirer les conséquences suivantes.

Première Conséquence de *Goodwyn*.

Une certaine quantité d'air déphlogistiqué, (de *gaz oxigène*), est séparé de l'air atmosphérique dans les poumons par la respiration, et une certaine quantité d'air fixe, (*gaz acide carbonique*) y est substitué.

Ce n'est point comme cela que l'on peut entendre cette conséquence.

Sans admettre d'action chymique, de soustraction d'une part, de substitution de l'autre, ne seroit-il pas mieux de dire : une certaine quantité d'air déphlogistiqué, de *gaz oxigène* constituante l'air atmosphérique, se charge dans les poumons d'une certaine quantité de l'humeur de la respiration, qui le métamorphose, et en change tellement la nature, que l'*oxigène* n'est plus reconnoissable, et qu'il est devenu de l'air fixe, *acide carbonique*. Je me sens autorisé à penser ainsi, parce que je crois avoir vu quelque part que, quand on soumet à l'analyse une certaine quantité d'acide carbonique, on y trouve de l'air vital en une quantité, qui prouve

qu'il n'a pas été soustrait ; cet air vital est pur, et il n'attend plus que l'occasion de se carbonner de nouveau.

Deuxième Conséquence de *Goodwyn*

L'air déphlogistiqué, le *gaz oxigène*, exerce une action chymique sur le sang pulmonaire ; au moyen de cette action le sang prend une couleur éclatante.

L'action chymique de l'air atmosphérique sur le sang n'est rien moins que prouvée ; les chymistes avouent qu'ils ne connoissent pas encore la voie par laquelle l'*oxigène* peut parvenir jusqu'à lui, qu'ils ne savent pas quel est le caractère et la nature stimulante du sang vermeil. En outre cette couleur vermeille ne se peut voir à travers les tuniques des vaisseaux des animaux parfaits, on ne la rencontre dans aucune des expériences faite sur les grenouilles, où toutes les parties, qui servent à la circulation, sont si transparentes, que l'ombre même de la couleur vermeille ne pourroit échapper. Donc, etc.

Troisième Conséquence.

Dans la respiration ordinaire, on voit distinctement cette couleur, dans le moment même, où le sang passe dans l'oreillette gauche, et alors le cœur se contracte avec sa force et sa fréquence ordinaire.

Il faut être grandement initié dans les mystères de la chymie moderne, pour oser dire : on voit distinctement à travers des membranes, opaques, épaisses et blanches, même à travers la propre substance du cœur des animaux parfaits, ce qui s'y passe, et vouloir per-

suader à d'autres que l'on a vu, celà n'est pas pardonnable ; c'est bien ici où on peut dire: *Ad populum phaleras.*

Quatrième Conséquence.

Quand la respiration est interceptée, l'éclat de cette couleur diminue par degrés, et les contractions de l'oreillette gauche s'arrêtent bientôt.

Cet effet, pour être expliqué, n'a pas besoin d'action chymique, de diminution de la couleur vermeille du sang ; il suffit qu'il y ait stagnation du sang dans les poumons, quand la respiration est interceptée, et que tant que cet état dure, il ne se porte pas assez de sang au cœur, ni avec la force qui fait sans doute le *stimulus*, pour que les contractions de l'oreillette gauche s'arrêtent bientôt.

Cinquième Conséquence.

La cessation des contractions de l'oreillette vient du défaut de qualité stimulante dans le sang lui-même,

Le sang n'a point en lui-même de qualité stimulante, comme nos chymistes modernes ne lui connoissent de *stimulus* qu'en sa couleur vermeille, que jusqu'à présent non-seulement il n'y a aucune expérience qui la démontre, qu'au contraire les miennes prouvent évidemment qu'elle n'existe pas, il faut chercher une autre cause, un *stimulus* enfin qui ne soit point chymique, et qui entretienne l'action du cœur, la circulation. La physiologie offre beaucoup de systêmes ; celui que

j'ai adopté dans mon premier Mémoire, me paroît expliquer mieux que tous les autres, les phénomènes de la circulation, il faut donc le préférer à cette action chymique, jusqu'à ce que nos chymistes modernes aient rétorqués nos argumens.

D'où il résulte :

Que la qualité chymique que le sang acquiert en passant par les poumons, est nécessaire pour entretenir l'action du cœur, et conséquemment le bon état du corps.

D'où il résulte aussi :

Que le grand, le fameux, le trop fameux systême de l'action chymique de l'air sur les poumons dans la respiration, célébré dans l'ouvrage de *Goodwyn*, inventé et protégé avec enthousiasme par nos chymistes modernes, n'est appuyé de la part de *Goodwyn*, d'aucune expérience qui inspire la moindre confiance, et sur laquelle on puisse compter ; qu'au contraire ce n'est qu'un tissu de conjectures, d'hypothèses, d'idées chimériques, qui se trouvent détruites par des expériences mieux faites, contenues non-seulement dans mon Mémoire sur la couleur du sang, mais encore par toutes celles que j'ai rapportées dans mon Mémoire sur l'action méchanique de l'air atmosphérique pendant la respiration, et puis dans celui-ci où l'on doit voir clairement que *Goodwyn* est un *INCROYABLE.*

DISSERTATION

SUR

L'EFFET MÉCHANIQUE

DE L'AIR DANS LES POUMONS

PENDANT LA RESPIRATION,

Avec des Réflexions sur un nouveau moyen de rappeler les noyés à la vie, proposé par le docteur *Menzies*, médecin, Edimbourg;

Par J. C. F. Caron, ancien chirurgien aide-major gagnant maîtrise des Invalides; membre du collége et de la ci-devant académie de Chirurgie; et chirurgien en chef de l'hospice du Sud de Paris.

Prix, 1 franc 50 centimes.

A PARIS,

Chez
- l'Auteur, rue de la Harpe, près la place Michel, n.° 494.
- Croullebois, libraire, rue des Mathurins, n.° 398.
- Méquignon l'aîné, libraire, rue des Cordeliers, près l'Ecole de chirurgie.
- Merlin, libraire, rue du Hurpoix, n.° 13.

AN VI.

On trouve les Recherches critiques, du même Auteur, sur l'action chymique de l'air dans les poumons, chez les mêmes Libraires.

DISSERTATION

SUR

L'EFFET MÉCHANIQUE

DE L'AIR DANS LES POUMONS

PENDANT LA RESPIRATION,

Avec des Réflexions sur un nouveau moyen de rappeler les noyés à la vie, proposé par Menzies, D. M., Edimbourg.

DE tous les tems on a regardé la dilatation alternative des poumons comme la cause finale de la respiration. Tous les physiologistes se sont accordés à dire que l'action méchanique de l'air étoit la seule cause qui faisoit passer le sang à travers les vaisseaux pulmonaires; que cette action lui imprimoit une force d'impulsion qui entretenoit les mouvemens du cœur, et par conséquent la circulation: ces différens auteurs n'ont varié que sur certaines qualités qu'ils attribuent à l'air. Les uns lui donnent la vertu de rafraîchir le sang; d'autres, celle de le rendre élastique; il y en a enfin qui ont dit que l'air contenoit un nître qui donnoit au sang la couleur rouge. Il étoit réservé à *Goodwyn* de changer toutes nos idées sur l'action méchanique de l'air sur les poumons, et d'en substituer de nouvelles que voici. Il prétend que le sang circule à travers les vaisseaux pulmonaires pendant toutes les périodes de la respiration naturelle; que la dilatation

des poumons ne sert qu'à y recevoir l'air atmosphérique; que cet air, dans sa décomposition produit un *gaz* nommé *oxigène*, qui, agissant sur le sang, lui donne une couleur vermeille, que, par-là, le sang acquiert une qualité stimulante, qui suffit pour entretenir la circulation.

Pour établir ce nouveau systême, *Goodwyn* s'est appuyé sur ce que l'on dit assez généralement, qu'après une expiration complette, les poumons sont encore contigus aux parties contenantes du thorax, et que, quand on y fait une plaie qui pénètre dans sa cavité, on y trouve un vuide considérable. Ce vuide, suivant *Goodwyn*, n'a lieu que parce que l'air atmosphérique force, par son poids, les poumons de s'affaisser, et chasse celui qu'ils contiennent. Il a mesuré ce vuide avec de l'eau, et a supposé que les poumons contenoient même quantité d'air. Il a répété ces expériences plusieurs fois; et de-là il a établi en principe que les poumons contiennent toujours une quantité d'air suffisante pour maintenir leur contiguité aux parties contenantes; que cette quantité est au moins de cent neuf pouces cubes; que celui qu'ils reçoivent dans une inspiration ordinaire, n'étant que de quatorze pouces, ne peut changer leur forme; que leur dilatation se réduit à si peu de chose, que les vaisseaux pulmonaires restent toujours ouverts, et disposés de manière à recevoir et à toujours laisser passer le sang, que par conséquent la circulation s'y fait librement pendant tous les tems de la respiration naturelle.

Mon but, dans ce mémoire, est d'examiner la solidité de ce nouveau systême, de chercher à m'assurer; 1.° s'il est bien prouvé qu'il y ait contiguité des poumons aux parties contenantes; 2.° s'ils s'affaissent lorsqu'on fait une plaie pénétrante dans la cavité du thorax; 3.° si on peut prendre la mesure d'eau que les deux cavités peuvent contenir, pour celle de l'air que *Goodwyn* dit avoir été chassé des

poumons ; 4.° s'il existe réellement cent neuf pouces cubes d'air dans les poumons après une expiration complette. Ces recherches me conduiront à examiner les principes qu'il établit, d'après ces faits qu'il suppose, à en discuter les conclusions et les conséquences. Voilà le travail dont je me suis occupé ; j'espère que mes lecteurs auront pour moi quelque indulgence, et qu'ils me pardonneront mes erreurs, attendu que je ne suis point chymiste. Cependant si quelqu'un entreprend de me les démontrer, je lui demande de joindre des expériences en opposition aux miennes, et des raisons qui, détruisant ce que je dis, puissent m'instruire et me faire connoître en quoi je me suis trompé. Une critique instructive me fera plaisir ; bien pénétré que je suis de cette vérité, que l'on peut ap-apprendre à tout âge.

Déterminer l'effet méchanique de l'air sur les poumons pendant la respiration (1).

Pour parvenir au but qui fait l'objet de cette section, *Goodwyn* dit : Il faut d'abord déterminer les différentes quantités d'air que consomment l'inspiration et l'expiration, et la dilatation respective des poumons dans les deux cas ; alors nous tâcherons de déterminer les effets de ces différens degrés de dilatation sur les vaisseaux pulmonaires et sur le cours du sang qui circule dans ses vaisseaux ; *et il ajoute :* D'abord nous essayerons de me-

(1) Section 3.e de l'ouvrage de Goodwyn, page 18.

surer la quantité d'air qui reste après une expiration complette.

Comme tout animal fait, en général, une expiration complette avant de mourir, il en faut conclure que les poumons d'un corps mort sont dans un état absolu d'expiration. On sait généralement que les poumons, dans l'état d'intégrité, sont toujours contigus aux parties contenantes de la poitrine, et que le diaphragme excepté, toutes les parties contenantes sont fixes et immobiles après la mort. Si donc nous parvenons à fixer le diaphragme d'un cadavre, et que nous fassions aux parties externes une ouverture qui pénètre dans la cavité de la poitrine, l'air atmosphérique entrera, par son poids, dans cette ouverture, et, agissant sur la surface des poumons, les forcera de s'affaisser et de chasser l'air qu'ils contiennent ; alors la portion vuide de la cavité de la poitrine, que les poumons occupoient avant l'expiration, sera la mesure du volume d'air qui sera sorti de leur intérieur. Si donc nous remplissons ce vuide avec de l'eau, cette eau nous donnera le volume d'air que les poumons conservent après l'expiration.

I^re^. QUESTION. M'étant procuré un cadavre de grandeur ordinaire, j'appliquai une compresse sur la partie supérieure de l'abdomen, que je maintins fort serrée, pour contenir le

diaphragme dans sa situation ; je fis alors, sur la partie la plus élevée de la poitrine, une légère ouverture qui pénétroit de chaque côté dans la cavité du thôrax ; aussi-tôt les poumons s'affaissèrent, et conséquemment l'air qu'ils contenoient fut chassé au dehors ; sur le champ j'introduisis, par les ouvertures, de l'eau, et j'en versai jusqu'à ce que les cavités fussent remplies, elles en reçurent un volume égal à deux cent soixante-douze pouces. Ainsi les poumons de ce corps, supposé pris dans l'état d'une expiration complette, contenoient deux cent soixante-douze pouces cubes d'air.

La même expérience fut répétée sur deux autres cadavres, dans des circonstances à-peu-près semblables ; les poumons de l'un d'eux se trouvèrent contenir, dans l'état d'expiration supposée complette, deux cent cinquante pouces cubes d'air ; ceux de l'autre en contenoient deux cent soixante-deux.

Ces corps étoient morts par le supplice de la corde, et je n'avois pas pensé que ce pût être une source d'objections contre mon expérience ; mais depuis il m'est venú dans l'esprit que leurs poumons pouvoient n'être pas dans un état complet d'expiration ; que les personnes frappées de crainte faisoient souvent une profonde inspiration, qui pouvoit

avoir eu lieu avant que la corde eût été passée autour du cou, et que le nœud pouvoit avoir été assez promptement serré pour les empêcher d'expirer l'air avant cette opération.

Il n'est pas permis de croire que les poumons des personnes que l'on auroit étranglé dans le tems d'une forte inspiration, puissent retenir l'air inspiré après la mort, à moins qu'on ne suppose que la corde ne soit restée toujours serrée autour du cou; car il est de fait que si la corde en avait été détachée, l'air en seroit naturellement sortie. L'usage journalier du soufflet en deviendra une preuve pour celui qui pourroit en douter. Quand le maréchal ou le forgeron abandonne la corde qui lui sert à mettre en jeu le soufflet au moment qu'il est plein d'air, on voit ses deux panneaux se rapprocher et chasser tout l'air qu'il contient. Il en est de même d'un animal au moment qu'il expire; la charpente osseuse du thorax, qui s'affaisse naturellement, chasse l'air que les poumons contiennent, et la poitrine se met d'elle-même dans l'état d'expiration complette. On se convaincra encore de cette vérité par cette expérience cadavérique. Soufflez de l'air dans les poumons d'un cadavre, la poitrine s'élève; cessez de souffler, elle s'affaisse d'elle-même, et la charpente osseuse se remet dans l'état où elle étoit avant l'insufflation. Je dirai plus bas pourquoi les poumons des personnes, saines d'ailleurs et qui périssent de mort violente, contiennent bien plus d'air, que ceux des personnes qui meurent naturellement.

En conséquence, j'ai répété l'expérience sur divers sujets adultes, morts naturellement.

Dans quelques-uns, les poumons adhéroient aux deux côtés de la poitrine, et ne s'affaissoient pas complettement à l'ouverture du thorax; mais dans quatre d'entre eux, les poumons parurent s'affaisser très-bien, et voici les résultats que j'en ai obtenu :

Les poumons du premier contenoient	120 pouces cub.
Du second	102
Du troisième	90
Du quatrième	125

Ces expériences suffisent pour prouver que les poumons contiennent une quantité considérable d'air, même après une expiration complette; mais cette quantité varie nécessairement dans les différens sujets, à proportion de la différente capacité du thorax, et il est bien difficile de prendre un terme moyen. Néanmoins, pour ne pas perdre la suite de ces recherches, je prendrai, pour le moment, le moyen terme de la dernière expérience, et je suppose que les poumons d'un homme contiennent cent neuf pouces cubes d'air, après une expiration complette.

Ces expériences suffisent bien pour prouver qu'il peut entrer dans les deux cavités de la poitrine une quantité d'eau équivalente à cent neuf, et, dans quelques circonstances, à deux cent soixante pouces cubes d'air et plus; mais elles ne prouvent pas que les poumons doivent

contenir encore, après une expiration complette, cette même quantité d'air. C'est une question que nous allons soumettre à l'examen ; mais, pour plus grand éclaircissement, il est nécessaire de suivre encore *Goodwyn*, qui s'occupe à mesurer la quantité d'air qui entre dans les poumons pendant une inspiration ordinaire. Je ne rapporterai point tous les détails dans lesquels il entre ; je ne répéterai pas non plus ses expériences. parce que je n'ai pas les instrumens propres à cela. Je m'en tiendrai à ses résultats, et je me contenterai de dire que *Goodwyn*, en convenant qu'une exacte précision est difficile, prend pour moyen terme la quantité de quatorze pouces.

Les avis ont été de tous les tems partagés sur la somme d'air qui entre dans les poumons à chaque inspiration. Notre célèbre *Petit* qui ne pensoit pas à l'air *goodwynien*, la faisoit monter à vingt pouces; mais il disoit dans ses leçons, que pour admettre cette quantité, il falloit avoir égard à la dilatation de la poitrine, et au refoulement du diaphragme dans le bas-ventre. *Jurin* dit qu'un homme reçoit quarante pouces cubes d'air dans chaque inspiration moyenne, et que dans la plus grande il peut en recevoir deux cents pouces. *Halès* est du même avis, ainsi que notre collègue *Hallé*, qui, dans l'ouvrage de *Goodwyn*, ajoute la note suivante, page 25 : *Chacun sait qu'il y a une différence considérable entre la quantité d'air que reçoivent les poumons dans une inspiration ordinaire et dans une profonde inspiration. Si quelqu'un fait une expiration entière, et qu'ensuite il inspire autant qu'il est possible, il en attirera souvent dans ses poumons plus de deux cents pouces cubes à chaque fois.*

Menzies (1) corrige le calcul de *Goodwyn*, et pré-

(1) Voyez sa dissertation à la suite de l'ouvrage de Goodwyn, réimprimée depuis peu.

tend qu'après une expiration ordinaire, il doit rester dans les poumons une quantité moyenne de cent soixante-dix pouces cubes d'air, et il estime à quarante celle attirée par une inspiration ordinaire; de sorte que dans ce tems les poumons contiennent deux cent dix-neuf pouces cubes, et nous n'en sommes point gênés. Maintenant réflechissons un peu, et arrêtons-nous à deux suppositions. Quant à la première, aux cent neuf pouces cubes d'air restés dans les poumons, après une expiration complette, joignons les deux cents pouces que *Jurin*, *Halès* et *Hallé* prétendent qu'on peut inspirer, nous aurons trois cent neuf pouces cubes. *Goodwyn* a-t-il mesuré les poumons, et croit-il qu'on puisse y trouver un espace assez grand pour contenir cette masse d'air, sans que les vessicules bronchiques se déchirent? Pour moi j'avoue que je ne puis le concevoir. Dans la deuxième supposition, nous en trouverons encore davantage; prenons les deux cent soixante-douze pouces cubes que *Goodwyn* a obtenu dans sa première expérience (1), qui est vraie quant au fait; mais dont il tire de fausses conséquences: ajoutons-y les deux cents pouces et plus, estimés par notre collègue *Hallé*, nous aurons quatre cent soixante-douze pouces cubes, masse d'air qui me paroît effrayante. J'aurai occasion de revenir encore là-dessus, pour dire plus amplement ma façon de penser; mais ici poursuivons nos recherches; et tenons nous en aux quatorze pouces, estimation de Goodwyn.

Ainsi, *selon lui*, l'air contenu dans les poumons, s'accroît à chaque inspiration, de quatorze pouces cubes; mais le volume d'air contenu dans les poumons, avant l'inspiration,

(1) Voyez page 4.

étoit de cent neuf pouces cubes ; il est donc, après l'inspiration, de cent vingt-trois, et la distension des poumons change dans cette proportion ; ainsi leur dilatation, avant et après l'inspiration, sont entre elles comme cent neuf à cent vingt-trois.

Il est déjà facile de voir que le principal but de *Goodwyn* est de persuader à tout le monde, qu'après une expiration complette, les poumons sont encore contigus aux parties contenantes, et qu'ils contiennent au moins cent neuf pouces cubes d'air. Cette assertion qu'il croit toute prouvée, quoiqu'il n'en ait pas encore donné une preuve recevable, lui devient nécessaire pour faire valoir ses idées neuves, pour établir un nouveau principe, par lequel il prétend démontrer que les poumons, déjà distendus par cette masse d'air, n'éprouveront qu'un petit changement par l'addition de quatorze pouces fournis par l'inspiration ; que conséquemment le changement dans le diamètre des vaisseaux pulmonaires, sera pareillement fort petit, et que rien n'empêchera que le sang, dans l'un et l'autre état, ne circule librement dans les poumons, et que la dilatation des poumons, opérée par les quatorze pouces cubes n'est pas la cause finale de la respiration. Je crois qu'il est essentiel de rapporter ici les propres paroles de *Goodwyn*.

Si nous supposons (dit-il) les poumons renfermant la quantité moyenne d'air qu'ils contiennent dans l'état d'expiration (c'est-à-dire cent neuf pouces cubes) et que nous supposions encore qu'ils en reçoivent quatorze pouces de plus, leur dilatation augmentera, mais

uniformément et dans la seule proportion de cent neuf à cent vingt-trois : les vaisseaux pulmonaires s'étendront aussi uniformément, et dans tous les sens, et dans la même proportion. Puis donc qu'il ne se fait d'autres changemens dans les vaisseaux pulmonaires, que celui d'une extension plus grande, et que cette différence est elle-même si peu considérable, le changement de lèur diamètre doit pareillement être fort petit ; et si dans un des états des poumons le sang circule bien dans leurs cavités, il doit aussi fort bien circuler dans l'autre ; et par conséquent le sang circule dans les vaisseaux pulmonaires dans tous les tems de la respiration naturelle.

Voilà donc un systême nouveau bien établi ; mais pour qu'il puisse prévaloir, pour que toutes les idées neuves de *Goodwyn* puissent être adoptées, il faut, avant, 1.° être bien convaincu qu'il y a contiguité entre les poumons et les parties contenantes du thorax ; 2.° il faut prouver au moins l'existence des cent neuf pouces cubes d'air après une expiration complette ; 3.° nous dire si cet air est là inné ; s'il est là en permanence ; s'il est toujours le même pendant la vie de l'animal ; s'il se renouvelle, par quel méchanisme cela arrive ; 4.° nous dire quel est le chemin par où une partie des quatorze pouces cubes d'air inspiré pénètre jusqu'au sang ; 5.° nous démontrer à *priori*, dans les vaisseaux pulmonaires, le changement de la couleur noire du sang en une vermeille. Ces deux dernières conditions ont été le sujet de mes recherches sur l'action chymique de l'air atmosphérique dans les pou-

mons, pendant la respiration, qui paroissent depuis peu. L'explication de la troisième est trop difficile pour moi, il faudroit que je fusse très-initié dans les mystères de la métaphysique la plus profonde, pour pouvoir l'entendre et y répondre. Elle me semble appartenir à la science cabalistique, mystique, occulte; en un mot, je crois qu'il n'y auroit que la chymie moderne qui pourroit rendre raison de faits aussi intéressans que profonds. Deux objets principaux vont m'occuper dans ce mémoire, la contiguité des poumons à la plèvre et les cent neuf pouces cubes d'air en permanence. Nous allons chercher à nous en assurer, en établissant les deux questions suivantes :

I.re QUESTION. — Les poumons, dans l'état d'intégrité, sont-ils toujours contigus à la plèvre, et remplissent-ils parfaitement les cavités du thorax?

II.me QUESTION. — Après une expiration complette, les poumons contiennent-ils encore cent neuf pouces cubes d'air?

On trouve dans la physiologie de *Haller* beaucoup d'expériences pour et contre la première question; mais elles y sont présentées sous un autre point de vue; elles servent à la discussion de cette autre question : *an pleuram inter et pulmonem aer sit?* Cet air est devenu célèbre, il a été la cause d'une grande et vive dispute entre *Haller* et *Hamberger*. J'ai été longtems occupé à chercher quel avoit pu être le vrai motif de cette dispute, et je m'en tiens à croire qu'elle n'est venue que parce que l'un et l'autre ayant fait les mêmes expériences, ont trouvé des résultats tout-à-fait différens et contraires. En effet, *Haller* dit avoir vu contiguité des poumons à la plèvre, par-tout ou *Hamberger* n'en trouvoit point. Faisons connoître ici leurs argumens, ils seront utiles pour l'intelligence de ce que nous avons à dire. Je ne rapporterai

que ceux qui ont un rapport direct à cette question : *Y a-t-il contiguité entre la plèvre et les poumons?* Par l'exposé de ces différentes expériences, on se convaincra facilement que cette importante question est encore en litige, et il sera difficile de concevoir sur quel fondement *Goodwyn*, s'est appuyé pour dire hardiment: *On sait généralement que les poumons, dans l'état d'intégrité, sont toujours contigus aux parties contenantes de la poitrine;* et on concevra moins encore comment il a pu s'en servir pour forger son systême. Voyons donc ce que dit *Haller* à ce sujet. Je vais suivre sa marche, en commençant par citer les expériences, les argumens, les autorités dont se sert *Hamberger*, ensuite nous rapporterons celles de *Haller*.

Au troisième volume de la physiologie de *Haller*, lib. VIII, sect. II, §. III, il y est dit :

An pleuram inter, et pulmonem aer sit.

Olim Galenus pulmonem à pleurâ dissidere docuit, et frequentes vivorum animatium incisiones citavit, in quibus vidisset ità se habere. Harvee, Helmont, Mercurius, Blanchard, etc. ont soutenu la même hypothèse.

Quibus argumentis is aer ostenditur.

Ferramenta pergunt minime raro per caveam pectoris trajiciuntur, neque tamen pulmo læditur, idemque evenit, si anatomicâ manu stylus per pectus traditur; oportet adeò spatium esse inter pulmonem, et pleuram per quod ipsum gladius feratur, neque pulmonem violet.

Nempe submotis musculis intercostalibus, nudatâ pleurâ adparere aiunt, pulmonem ab eâ membranâ non undique contingi, et spatium, aere non dubiè vacuum, utrique interponi, idem experimentum, eodem cùm eventu, vir illust. Batista Morgagnus in vivo

animale fecit. Aperto enim pectore, pulmonem inflatum nunquàm pleuram adtingere aliùs auctor extat.

Voici donc les principaux argumens, les autorités dont *Hamberger* se sert, pour prouver qu'à travers la plèvre, mise à nue, le poumon ne paroît pas y être par-tout contigu; qu'il y a un espace considérable, puisque des instrumens pointus ont pénétré dans la poitrine sans blesser les poumons, et que les poumons gonflés ne remplissent jamais parfaitement les cavités du thorax. Ces argumens sont de la plus grande force; ils sont appuyés par des expériences et des faits contre lesquels il me paroît bien difficile de faire des objections raisonnables. Voyons ce que *Haller* y oppose, et si, de ce qu'il dit, on peut en tirer des conséquences contradictoirement oppoéses à *Hamberger*.

Lib. VIII, sect. II, §. V.

Pleura pulmoni contigua.

Candidè nullâ parte sui roboris dissimulatâ adversariorum argumenta proposui, superest ut ostendam, cur ab iis aut auctoritatibus, aut experimentis non passus sum persuaderi.

Oportet, ut comparentur, pleuram nudari. Id fit, aut intercostalibus musculis curiosè remotis, ne pleura lœdatur, aut abdomîne aperto, aut pectoris cavea dextra, ut sinistra clausa sit, deindè oculis in mediastinum directis, quod ipsa pleura est, ut cunque pleura nudetur, adparet in cadavere hominis, aut quadrupedis, fœtusque pariter, et adulti, pulmo per pleuram continuo positus, qui cœrulescente rete suo, per ipsam pleuram pellucet, totum quœ pectus undique, nullâ exceptâ particulâ accuratè replet. Quare idem pulmo pectoris figuram exquisitè imitatur, sursum

convexus,

convexus, sed pariter etiam inferius modice cavâ, et obliquè truncatâ basi, diaphragmati impositus.

Experimentum verò nudatœ pleurœ subjectique pulmonis quotannis facere solebat summus anatomicus Bernardus Sciegfricz, Albinus, *etc. Eodem argumento utuntur physiologi, et medici nuperiores viri Boerhaavius, Gerardus Vanswieten, Dehaen, sed et ego singulis annis idem experimentum coram frequentissimis auditoribus institui etiam in fœtubus.*

Haller ajoute que beaucoup d'auteurs ont vu cette contiguité sur des animaux vivans.

Sed etiam ego in vivo animale non infrequenter vidi pulmonem totum pectus replere, pleuram et costas contingere, et deserere nunquam, sive pectus dilataretur, sive vicissim subsideret. Vidi ab anteriori pectoris sede quâ ipsa in hominibus solet inspici. Vidi per mediastinum in eâ caveâ thoracis, quam non aperueram; vidi per diaphragma.

Tous ces argumens démontrent évidemment que c'est de même à travers la plèvre mise à nue, que *Haller* examine ce qui se passe dans l'intérieur de la poitrine, que, soit sur le cadavre, soit sur le vivant, il trouve par-tout contiguité de parties.

Au chapitre VI du même livre, ayant pour titre :

Pulmonis à pleurâ fuga, quando aer exterior admittitur.

Haller continue ainsi à donner ses preuves.

In eodem humano cadavere, cujus pleura pulmonem contigua tegebat, si incidatur aliquâ cum curâ pleura ne unâ pulmo violetur, continuo sensim semper recedit à pleurâ pulmo, lento sed perpetuo gradu, magis ab anteriori pleurœ planitie, minus à lateralibus et continuo diminuitur, se què ad dorsum recipit, donec immotus minori cùm volumine quiescat. Una videas

pulmonem inter et pleuram spatium nasci perpetuo majus, eamque membranam tanquam super inane tensam, albam fieri, opacamque; nunquam fallit experimentum, nisi quando pulmo ad pleuram adhæsit.

Voici donc quelles sont les expériences, les argumens dont se sert *Haller* pour prouver son hypothèse. On a pu aisément se convaincre qu'il emploie à-peu-près les mêmes moyens qu'*Hamberger;* que l'un voit contiguité partout, où l'autre ne la rencontre pas. Une contradiction aussi manifeste entre hommes aussi éclairés, doit laisser les lecteurs dans une grande incertitude, et Goodwyn auroit dû y être le premier; car cette contradiction est plus que suffisante pour douter, grandement douter, et même convaincre, que cette question: *Y a-t-il contiguité entre les poumons et les parties contenantes du thorax?* n'est pas encore résolue. Pour lors on est étonné, et on ne peut s'empêcher de se demander quelles sont les raisons qui ont pu engager *Goodwyn* à s'en tenir à l'affirmative, et à dire: *On sait généralement, etc.* (1) Voyant cette incertitude, n'auroit-il pas dû examiner par lui-même; répéter les expériences déjà faites; en faire de nouvelles, et dire: Je suis fondé à assurer, etc? Sans cela, qui n'est pas en droit, qui n'aura pas raison de dire à *Goodwyn:* Vous dites que cette contiguité existe, parce que *Haller* le veut ainsi, et moi je dis qu'elle n'existe pas, parce que notre ancien *Galien*, qui avoit des yeux comme un autre, ne l'a pas vu? Qui ne respectera pas l'autorité d'un des pères de la médecine? Qui peut s'étayer d'une plus grande, pour oser dire affirmativement au docteur *Goodwyn:* le fondement de votre systême est faux, *il n'y a point de contiguité entre les*

(1) Voyez page 3.

poumons et la plèvre ? Comme les poumons sont affaissés dans l'expiration, ils ne laissent point de portes ouvertes par où le sang puisse passer dans tous les tems de la respiration naturelle ; donc, etc. Ce n'est cependant que de la certitude de cette contiguité, qui est encore très-incertaine, que vous en déduisez cette autre proposition : *Il existe encore cent neuf pouces cubes d'air dans les poumons après une expiration complette.* Au lieu de chercher à vous ferrer à glace, pour appuyer votre systême ; au lieu de chercher à l'entourer d'expériences inexpugnables, qui font connoître le général habile, qui sait se défendre, vous vous contentez de quelques expériences insignifiantes, par lesquelles vous avez fait entrer, dans les cavités de la poitrine, cent neuf pouces cubes d'air, et, de cette possibilité, vous concluez affirmativement que les poumons, après une expiration complette, contiennent cette même masse d'air. En vérité, docteur *Goodwyn*, on ne conçoit pas comment vous n'avez pas craint que vos collègues, les amis mêmes que vous avez consulté (1), comment ceux-ci, qui ont eu connoissance de votre ouvrage en 1789, ne vous ont pas fait ces demandes. Mon cher Docteur, avez-vous vu cet air ? quelle est sa couleur ? Avez-vous eu la précaution de le retenir dans quelque machine *pneumatico-chymique ?* L'avez-vous mesuré avec la même précaution que vous avez mesuré l'eau que peuvent contenir les deux cavités du thorax ? Vous êtes-vous bien assuré que ces deux cavités soient la mesure exacte des poumons ? Répondez-nous avec autant de franchise que nous en mettons à vous faire ces demandes ? Personne n'a encore pensé à vous parler avec cette bonne-foi si nécessaire pour le progrès de la science. Hé bien ! aujourd'hui 10 messidor, c'est moi qui,

(1) Voyez l'ouvrage de GOODWYN, page 23.

en vérité de conscience, se croit obligé de vous dire, sans vous fâcher pourtant: Vous êtes le premier qui parlez si sciemment, si scientifiquement de l'énorme quantité d'air que contiennent encore les poumons, après une expiration complette. Vous faites-là un être nouveau pour beaucoup de personnes, ainsi que pour moi; vous ne nous le faites connoître encore qu'en imagination. N'y a-t-il pas à craindre que vous ne le connoissiez pas mieux que nous, et que vous ne supposiez son existence, que parce que vous avez cru à la contiguité des poumons avec la plèvre *fide magistrorum*. Pour moi, à tel prix que ce soit, je veux connoître ce nouveau fruit de votre imagination. Je vais donc répéter les expériences rapportées par *Haller*, pour ou contre la contiguité des poumons. Si je n'y trouve pas les moyens d'attraper cet air; je tâcherai d'y joindre ceux que mon petit génie me fournira. Si je peux le rejoindre, j'aurai recours aux chymistes modernes, pour apprendre d'eux le moyen de le retenir en cage. Pour lors, après avoir fait voir cette pièce curieuse à tous les savans en la nouvelle chymie française, je vous promets de faire un voyage tout exprès, pour aller vous le porter à *Londres*.

I.re Exp. Mettre à nud la plèvre en différens endroits de la partie antérieure du thorax, afin de remarquer s'il y a contiguité entre elle et les poumons. Puis ensuite ouvrir cette plèvre, pour voir l'affaissement qui, suivant *Haller*, doit se faire *lento, sed perpetuo gradu.*

J'ai profité du premier cadavre; j'ai dénudé la plèvre antérieurement en différens endroits, sur-tout entre la deuxième, troisième, quatrième et cinquième côte, et encore en quelques autres endroits de la partie antérieure latérale du thorax. J'ai vu constamment qu'entre la deuxième, troisième et quatrième, il y avoit contiguité par-

faite du poumon; contiguité qui a toujours lieu, parce que là les poumons y occupent tout l'espace. Je l'ai distinctement reconnue à ses rets couleur d'azur, *cœrulescente rete;* et j'ai vu aussi qu'entre la quatrième et la cinquième, quoique la plèvre fût bien transparente, les poumons en étoient plus éloignés, ainsi que cette couleur d'azur, qui étoit moins apparente. J'ai fait une remarque qu'il est nécessaire de rapporter ici : c'est que si on n'a pas soin d'enlever exactement toutes les fibres musculeuses et tendineuses des muscles intercostaux, celles qui restent sur la plèvre, et qui se trouvent encore attachées par une de leur extrêmité, se rétractent, en prenant différentes formes, qui simulent parfaitement les rets des poumons, en imposent, et peuvent concourir à faire croire qu'il y a contiguité. J'ai ouvert la cavité du thorax par une petite incision à cette plèvre; à l'instant elle s'est obscurcie et est devenue d'un blanc opaque. J'ai de suite agrandi l'ouverture, et quelque attention que j'y aie mise, jamais je n'ai pu voir le poumon s'éloigner de la plèvre. J'ai fait la même expérience de l'autre côté; je l'ai répété sur quatre cadavres, j'en ai toujours obtenu même résultat, et je puis assurer que, quoique j'y aie mis la plus grande attention, jamais je n'ai pu découvrir l'affaissement, et j'ai toujours trouvé les poumons affaissés et éloignés des parties contenantes.

Je viens de dire que, lorsque l'on ouvroit la plèvre, elle s'obscurcissoit et devenoit d'un blanc opaque. On a vu que *Haller,* page 13, donne cette opacité pour une preuve de l'éloignement et de l'affaissement des poumons : elle ne l'est point, c'est une affection subite qui arrive à la plèvre, et qui tient à quelque autre cause. J'en donnerai ailleurs mes idées. Je propose dès-à-présent ce phénomène à nos chymistes modernes, qui, sans doute, ne seront point embarrassés pour nous en donner l'explication.

II.^me^ Exp. On sait généralement, dit *Goodwyn* (1), que les poumons, dans l'état d'intégrité, sont toujours contigus aux parties contenantes de la poitrine; que si on y fait une ouverture pénétrante, l'air atmosphérique entrera, par son poids, dans cette ouverture, et, agissant sur la surface des poumons, les forcera de s'affaisser et de chasser l'air qu'ils contiennent.

Hé bien, voyons si par quelques moyens, nous parviendrons à retenir cet air dans les poumons; si nous y parvenons, non-seulement il ne pourra s'échapper, mais nous empêcherons encore qu'il ne se fasse d'affaissement des poumons, et nous aurons l'air *goodwynien*.

J'ai séparé la trachée-artère de ses parties environnantes; j'y ai porté deux ligatures l'une près de l'autre; je les ai serré assez fortement pour oblitérer le conduit et empêcher l'air de sortir. Ensuite j'ai dénudé la plèvre aux lieux déjà désignés. Je n'ai pas mieux distingué que dans mes dernières expériences la contiguité des poumons. La plèvre ouverte est devenue tout-à-fait opaque, et l'ouverture entière de la poitrine m'a fait voir que les poumons étoient affaissés. J'ai employé les mêmes moyens pour le côté opposé, et j'ai obtenu même résultat. Cette même expérience fut répétée sur deux autres cadavres, et j'ai toujours trouvé les poumons affaissés.

J'ai fait en outre cette expérience sur sept à huit lapins; la partie membraneuse du diaphragme de ces animaux est mince et assez transparente, pour qu'on puisse voir à travers ce qui se passe dans la poitrine après avoir

---

(1) Voyez page 3.

oblitéré la trachée-artère par une ligature ; j'ai ouvert le bas-ventre, j'en ai écarté avec précaution les viscères, pour mettre cette partie membraneuse du diaphragme à découvert ; j'ai vu distinctement que les poumons ne remplissoient point toute la cavité de la poitrine. A plusieurs j'ai ouvert antérieurement le thorax, et j'ai toujours trouvé qu'il y avoit un vuide entre les poumons et la plèvre. J'ai détaché la ligature portée sur la trachée-artère, je n'ai pu observer aucun mouvement qui dénotât l'affaissement des poumons.

J'ai fait plus, au moyen d'un tuyau de pipe que j'ai introduit dans la trachée-artère de quelques autres lapins, j'ai fait souffler avec précaution, et lentement, dans les poumons : à travers la partie membraneuse du diaphragme je les voyois se gonfler, et par une marche proportionnée au soufle, occuper un plus grand espace ; mais sans jamais remplir toute la capacité du thorax. Lorsque je faisois cesser de souffler, les poumons s'affaissoient et reprenoient sur-le-champ leur volume ordinaire. Je peux dire avec vérité que quelque précaution que j'aie prise, jamais je n'ai pu voir l'affaissement des poumons s'opérer.

III.me Exp. Dans la crainte que la ligature que j'avois portée sur la trachée-artère ne l'eût déchirée ou crevée en quelques endroits, et que, par-là, l'air goodwynien ne se fût échappé, sans que je m'en apperçusse, j'ai cru qu'il falloit user d'autres moyens pour le retenir, et j'ai employé celui-ci : J'ai coupé le larinx à la base de la langue ; je l'ai séparé de ses parties environnantes ; j'y ai attaché une vessie mouillée, que j'ai assujettie, de manière à ce que l'air n'en pût sortir ; ensuite j'ai ouvert la poitrine, et j'ai dit : Si l'air, par sa présence, fait affaisser les poumons et chasse celui qu'ils contiennent, cet air sera reçu dans la vessie. Le moyen m'a paru immanquable et bien

propre à le faire connoître. J'ai donc fait cette expérience sur dix à douze cadavres; sur huit à dix, je n'ai pu retirer, chaque fois, qu'un ou deux pouces d'air au plus, encore, pour les obtenir, me falloit-il comprimer avec la main sur les poumons; mais deux fois j'en ai vu entrer lentement dans la vessie entre douze à quinze pouces. Dans ces deux cas, j'ai observé que les poumons, dans le centre de leur surface antérieure, étoient plus gonflés que leurs rebords, et que toute cette partie gonflée étoit contiguë à la plèvre; que leur affaissement s'opéroit lentement, et de la même manière que s'affaissent les bulles de savon; que lorsque cet affaissement a été terminé, les poumons se sont trouvés éloignés de la plèvre; mais pas tout-à-fait en la même quantité que je l'avois remarqué aux expériences précédentes.

Cet affaissement des poumons m'a paru s'opérer absolument dn la même manière que *Haller* le rapporte au chapitre VI, déjà cité à la page 13; de sorte que, d'après cela, il est clair qu'il faut que *Haller* ait toujours remarqué ce phénomène dans toutes ses observations cadavériques, pour qu'il en fasse une règle générale, tandis que je ne l'ai rencontré que deux fois. Je ne puis donc le regarder que comme une exception à cette règle, ou comme un cas qui n'est point du tout ordinaire. Sans autre réflexion, je vais tâcher d'en expliquer le phénomène.

On a vu, pages 4 et 5, que les poumons des personnes qui ont péri par le supplice de la corde, contenoient une fois plus d'air que les poumons des personnes âgées mortes naturellement de maladies. Or, pour se rendre raison de cette différence, il faut considérer les poumons dans deux états, sains ou malades. Les personnes saines qui périssent sans maladie précédente, sont dans le premier cas, leurs poumons doivent s'affaisser

beaucoup plus que ceux des personnes qui périssent de maladie, sur-tout les vieillards, qui sont dans le second cas. Ces vieillards périssent ordinairement, parce que tous leurs organes sont usés et ne peuvent plus faire leurs fonctions. Pour lors, chez eux, les poumons s'engorgent, l'humeur bronchique s'y amasse, se mêle avec l'air, et produit cet état d'agonie pénible, ce gargouillement dans la poitrine, que l'on nomme râle. Dans ce cas, l'humeur bronchique est mélangée d'air, et si, par quelque cause, le *calorique* est abondant, il épaissira cette humeur amassée, qui restera là, bouchera les ouvertures par où l'air pouvoit s'échapper, et il séjournera, dans les vessicules bronchiques qui en seront distendues jusqu'à ce qu'une cause, une grande force, la compression subite et immédiate de l'air sur les poumons, par une ouverture des cavités de la poitrine, dérange et chasse cette humeur épaissie, pour laisser aux bulles d'air, déjà retenues, la facilité de s'échapper et de s'éteindre à la manière des bulles de savon, d'où il s'en suivra un affaissement qui, comme je l'ai vu, se fera *lento, sed perpetuo gradu.* Cette explication se trouve appuyée par le fait; car j'ai trouvé dans la vessie, outre l'air, une certaine quantité de mousse, qui, exposée à l'air, s'éteignoit encore. En outre, comme toute cette masse épaissie ne sort pas des poumons et qu'il peut se faire qu'ils soient encore atteints de quelque engorgement, j'ai remarqué que, dans les deux cas cités, les poumons ne se sont point affaissés autant qu'ils auroient pu le faire, d'où doit naître une grande différence dans la capacité des cavités de la poitrine.

IV.me Exp. J'ai fait l'ouverture d'une femme morte d'un coup de sang, ou d'une érésipelle sur toute la partie supérieure du tronc. J'ai séparé le larinx, et j'y ai atta-

ché la vessie. Dans cette opération, j'ai été inondé de sang. J'ai mis la plèvre à découvert aux parties accoutumées; par-tout j'ai trouvé les poumons contigus; la plèvre ouverte est devenue opaque; quoique cette contiguité n'ait point disparu, les poumons sont restés gonflés et boursoufflés, de manière qu'ils faisoient effort pour sortir et formoient hernie; j'ai enlevé toutes les parties contenantes, pour bien mettre à découvert les poumons: c'étoit du côté droit. Ce poumon n'en remplissoit pas exactement toute la cavité. Son rebord inférieur ne s'étendoit guère au-delà de la septième ou dernière des vraies côtes. Il avoit une couleur bien plus brune que de coutume. J'ai ouvert le côté gauche, où j'ai trouvé la même chose. Quelque moyen que j'aie employé, je n'ai pu faire affaisser les poumons, ni en faire sortir la moindre bulle d'air. J'ai examiné si le larinx, si le conduit de la trachée-artère n'étoient pas bouché. J'ai fendu ce conduit jusqu'à son entrée dans les poumons. Ils sont toujours restés gonflés; j'y ai fait plusieurs incisions, d'où il est sorti une prodigieuse quantité de sang noir et épais; j'ai ouvert le péricarde, le cœur étoit fort gros; la veine cave, le ventricule, l'oreillette droite, le tronc de l'artère pulmonaire étoient prodigieusement gonflés par le sang, tandis que l'oreillette gauche, le ventricule, ainsi que la crosse de l'aorte, en contenoient peu.

J'ai fait, dans la cavité droite de la poitrine de ce cadavre, une découverte utile à connoître, au sujet de l'opération de l'empième à la partie la plus basse et la plus déclive de la poitrine, c'est une adhérence intime de la plèvre costale avec la diaphragmatique, qui étoit telle que les deux plèvres ne formoient qu'une membrane plus épaisse, et que rien n'a pu séparer. Elle commençoit à-peu-près à un demi-pouce au-dessous du rebord inférieur du poumon, en suivoit la direction, c'est-à-

dire un peu au-dessous de la première des fausses-côtes, elle avoit oblitéré tout le reste inférieur de cette cavité.

V.me Exp. — J'ai gonflé les poumons en y introduisant de l'air, au moyen d'un soufflet à deux ames; je l'y ai retenu en portant une ligature sur la trachée-artère, puis j'ai plongé, dans chaque côté latéral du thorax, un trois-quarts entre la septième des vraies côtes et la première des fausses. J'ai ouvert ensuite, pour m'assurer non-seulement si les poumons gonflés remplissoient la cavité de la poitrine, mais encore s'ils seroient blessés par le stylet; j'ai trouvé que les poumons gonflés ne s'étendoient pas jusqu'au lieu où avoit pénétré le trois-quarts; que cet instrument, après avoir pénétré dans la cavité de la poitrine, avoit percé le diaphragme, etc. Cette expérience, que j'ai répété cinq à six fois sur les deux côtés de la poitrine, m'a toujours réussi, et jamais le poumon n'a été blessé. Lorsque j'ai ôté la ligature portée sur la trachée-artère, les poumons se sont affaissés avec promptitude, mais l'affaissement n'a jamais été tel que je n'aie eu bien le tems d'en observer les effets.

VI.me Exp. J'ai cru utile de répéter l'expérience citée à l'appui du systême d'*Hamberger*, où il est dit: *Neque tamen pulmo læditur, si anatomicâ manu stylus per pectus truditur.*

J'ai donc poussé obliquement, et suivant différentes directions, un long stylet dans la partie antérieure de la poitrine; je lui ai fait traverser, de part en part, cette cavité, ayant soin qu'il ne la pénétrât, en profondeur que de quelques lignes; ensuite j'ai ouvert cette cavité, et, dans cette expérience, j'ai trouvé que le stylet n'avoit aucunement atteint le poumon. De l'endroit où il étoit entré, à celui par où il est sorti, il y avoit au moins deux travers de doigts de distance, et, dans le centre, il y avoit plus de trois lignes de pénétration. J'ai répété

cette expérience huit à dix fois, une seule fois encore j'ai obtenu même résultat ; mais, dans les autres, j'ai trouvé le poumon embroché, tantôt au centre des deux ouvertures, tantôt à l'entrée de l'instrument, et d'autres fois à sa sortie. J'ai trouvé encore que, tantôt l'instrument avoit pénétré dans la substance du poumon de plus d'une ligne, tandis que dans d'autres il ne l'avoit pas embroché ou pénétré au-delà de sa membrane externe. Ce non succès m'a paru dépendre, 1.° de ce que, dans certains cadavres, les poumons avoient contracté quelques adhérences à la plèvre, et que, dans d'autres, leur éloignement de la plèvre n'étoit pas considérable. Ce qui me fait dire qu'il faut qu'un observateur soit bien circonspect et ait bien observé l'état cadavérique avant de prononcer : enfin, je dois l'avouer, je n'ai pas acquis les lumières, l'habitude, l'adresse nécessaire, que l'on ne peut obtenir qu'après avoir souvent répété, et pendant long-tems, des expériences aussi délicates.

Je crois que je ne ferai point de peine à mes lecteurs de leur rapporter ici comment *Haller* explique la possibilité de pénétrer dans la poitrine avec des instrumens pointus, sans blesser les parties internes.

Tom. III, lib. VIII, sect. II, §. VIII.

Ferramenta pergunt, etc.

Si in vulneribus pectoris, levissimum, inter viscus, et pleuram, quandoquè ferramentum transiit, neutramquè partem læsit, nihil hic pulmo præ abdomine privilegii habet, quod plenum esse, neque aerem visceribus circumjectum, habere omnium consensu constat, stylo ferreo, perforata vena cava est, intestinis et visceribus illæsis; vulnus acinacis abdomini inflictum in cavum ventrem penetravit, nequè ullum tamen viscus læsit.

Qui ne voit pas, pour peu qu'il soit initié en expé-

riences cadavériques, que la réponse de *Haller* n'est pas juste, et qu'on peut aisément la rétorquer, en disant: La conformation, la configuration et la situation des viscères contenus dans l'une et l'autre cavité, ne peuvent souffrir de parité. Les poumons présentent une grande surface; ils sont, en outre, attachés d'une manière si stable, qu'ils ne peuvent céder ni échapper à l'instrument qui les frappe. Les viscères du bas-ventre, au contraire, les intestins sont flottans, ils présentent peu de surface, ou mieux ayant une forme cylindrique, ils ne présentent qu'un point à toucher; ils sont, en outre, enduits, lubréfiés par une matière qui leur facilite les moyens d'échapper à l'instrument qui les frappe; de sorte que cet instrument peut pénétrer profondément, sans les blesser, et il ne blesse, en effet, que ceux qui sont stables et fixes; par exemple, la veine cave, l'aorte, etc.

VII.me Exp. Où j'ai trouvé le vuide de la cavité droite du thorax une fois trop grand, pour que le poumon, qui étoit trop petit, pût en remplir toute la cavité.

J'ai ouvert la poitrine d'une femme morte des effets d'une maladie inflammatoire au côté gauche, dont j'aurai occasion de parler bientôt. J'ai trouvé que le poumon, du côté droit, avoit perdu beaucoup de son volume, et que la cavité du thorax étoit très-grande. Cette diminution du poumon est venue, (et l'on n'en peut douter) de ce que la malade, pour éviter la douleur qu'elle ressentoit en respirant, s'étoit accoutumée à faire des inspirations et des expirations courtes et fréquentes, et par conséquent à recevoir peu d'air à-la-fois dans ses poumons, d'où il est arrivé qu'une grande quantité de vaisseaux aëriens et sanguins ne faisant plus leurs fonctions, ont dû s'affaisser, se rétrécir, même s'oblitérer, comme on sait qu'il arrive à tous les viscères creux du corps

humain, qui ont perdu leurs fonctions; par exemple, les intestins de ceux qui ont un anus artificiel, qui, ne recevant plus de matières qui les dilate, perdent leur capacité, et se rétrécissent souvent, de manière à ne pas permettre même l'entrée d'une plume à écrire dans leur canal. Ce fait, dont les effets s'expliquent et sont appuyés par l'analogie et le raisonnement, seroit-il seul, suffiroit pour faire douter, je dis plus, pour persuader qu'il n'y a pas de contiguité entre les poumons et la plèvre; que les poumons ne remplissent point toute la capacité du thorax; que les deux cavités peuvent recevoir une plus grande quantité d'eau que les poumons ne peuvent contenir d'air.

VIII.me Exp. *Haller* donne encore pour preuve de la contiguité des poumons à la plèvre, leur vicieuse adhérence de toute part; voici comment il s'exprime, (il ne faut pas perdre de vue que *Haller* parle toujours de la non existence de l'air entre les poumons et la plèvre.

Tom. III, p. 130, lib. VIII, sect. II, §. VI.

Quare per conversam hujus propositionis, uti aer interjectus pulmoni, et pleuræ, nocet respirationi, ità nihil nocet quidquam ejus visceris ad pleuram adhæsio, quæ omnem intercedentem aerem excludit, neque sinit pulmonem à pleurâ recedere.

Cette adhésion totale des poumons à la plèvre ne peut pas plus servir à démontrer leur contiguité constante pendant tout le tems de la vie; qu'il est possible de prouver que le cœur est toujours étroitement embrassé par le péricarde, parce que l'on a trouvé plusieurs fois ces parties adhérentes entre elles. Personne n'ignore quelle est encore l'incertitude des physiologistes et des anatomistes sur cette matière; ils disent tous que la cavité du péri-

carde est grande, qu'elle semble avoir plus d'étendue que le cœur n'a de volume : que peut être le cœur, est-il étroitement embrassé par le péricarde. Voilà un *peut-être* qui n'est pas suffisant pour faire preuve.

Il y a une autre espèce d'adhérence des poumons à la plèvre, qui, je crois, pourra jeter un plus grand jour sur cette matière ; c'est leur adhérence partielle. Elle s'annonce par un tiraillement douloureux que les malades éprouvent quand ils font une forte expiration ; elle est toujours précédée d'une maladie inflammatoire de la poitrine avec point-de-côté, que l'on nomme pleurésie. J'ai été consulté plusieurs fois pour ce tiraillement douloureux, que j'attribuois à l'adhérence des poumons à la plèvre. J'ai eu occasion de vérifier une fois ce fait sur le C. *Cochin*, curé de la ci-devant paroisse *Jacques-du-haut-pas*, mort en 1783, âgé de cinquante-huit ans. Il m'avoit parlé maintes fois de ce tiraillement douloureux au côté gauche et de sa cause. J'ai fait l'ouverture de son cadavre pour une autre maladie intéressante et curieuse, dont j'aurai occasion de parler sur la fin de ce mémoire. J'ai trouvé le poumon adhérent en trois endroits à la plèvre ; il étoit éloigné d'elle et suspendu par trois bandes larges de trois à quatre lignes, et longues de plus d'une ligne et demie à deux lignes ; elles avoient la texture et la même organisation que la plèvre ; il n'y avoit de différence qu'en ce qu'elles avoient le double d'épaisseur.

IX.^me^ Exp. Il y a encore une autre expérience à faire qui consiste à examiner si, sur les animaux vivans, et à travers la plèvre mise à nud, on peut voir si les poumons remplissent de toute part le thorax.

Haller dit que beaucoup d'auteurs on vu, par ce moyen, cette contiguité permanente, et il ajoute : *Sed etiam ego in vivo animale, non infrequenter vidi pulmonem totum pectus replere, pleuram, et costas con-*

tingere et deserere numquam, sive pectus dilataretur, sive vicissim subsideret, etc.

Il a soin cependant de prévenir que cette expérience est des plus difficile à faire.

In vivis animalibus aliquanto difficilius experimentum est, neque omnino mirari oportet, si etiam sub periti incisoris cultro, in animale torto, validè se agitante, cui acutum in angulum pectus eminet, vitium experimento subrepserit, aerque per exiguum vulnus, in pectoris caveam viam invenerit.

J'ai entrepris cette expérience sur deux chiens de moyenne taille; quoique je sois parvenu, non sans beaucoup de peine, à dénuder la plèvre en différens endroits; le sang dont je n'ai jamais pu tarir entièrement l'écoulement, recouvroit à chaque instant la plèvre, et en l'obscurcissant m'empêchoit d'observer; en outre l'agitation de l'animal, sa respiration, qui, pendant tout le tems de l'examen, étoit très-courte et très-fréquente, ont été autant d'obstacles que je n'ai pu surmonter; de sorte qu'après beaucoup de tems et beaucoup de peine, j'ai été obligé d'abandonner ces expériences, sans pouvoir rien statuer de positif.

Voilà plus de cinquante expériences où j'ai mis (je crois) toute l'attention, toute la précaution, et toute l'adresse dont j'étois capable, pour trouver l'air *goodvvynien,* sans lequel il ne peut y avoir de contiguité des poumons avec la plèvre, après une expiration parfaite. On a vu tout le soin que j'ai mis à répéter les expériences de *Haller,* les moyens que j'y ai joints. Je n'ai trouvé cette contiguité que trois fois, encore étoit elle l'effet de maladies, dont j'ai fait connoître la cause. Quant à l'air *goodvvynien*, je puis hardiment dire que je ne l'ai pas encore vu, à moins que l'on ne suppose que le peu que j'en ai rencontré, n'en soit un échantillon; mais tout ce

que

que j'en ai obtenu, ne feroit pas la cent quatrième partie de ce dont *Goodwyn* a besoin pour le soutien de son édifice systématique ; car il lui en faut au moins cent neuf pouces cubes, toujours en permanence dans les poumons, après une expiration complette.

Il ne me restoit plus qu'une expérience à faire, c'étoit celle sur un fétus mort au sein de sa mère, sans avoir reçu d'air dans ses poumons : j'étois gros de voir si je rencontrerois contiguité comme le dit *Haller*, page 12, *fœtus que pariter, etc.* J'étois curieux de voir encore si les cavités de la poitrine étoient parfaitement remplies (comme il le dit aussi) par le thymus et par le volume du foie.

Lib. VIII, sect. V, §. I.

Respirationis utilitas.

In fœtu pulmò minimus est, brevissimus, et in exiguo thorace continetur, eum enormis hepatis moles comprimit, etiam thymus aliquam partem tenet tantilli pectoris, etc.

Enfin un évènement malheureux m'a fait rencontrer cette occasion à l'hospice du Sud. Aidé du citoyen *Allard*, un des élèves de cet hospice, à qui j'avois fait part du sujet de mes recherches. J'ai commencé par bien examiner la configuration extérieure de la poitrine. Je l'ai comparé avec celle de plusieurs cadavres, qui, pour lors, étoient là ; j'ai vu que le thorax de l'un et des autres étoit dans la même situation, c'est-à-dire que celui du fétus étoit dans un repos ou un affaissement aussi parfait que celui de l'adulte après une expiration complette ; je n'y ai trouvé aucune différence. Le fétus, ainsi que les cadavres étoient couchés horizontalement sur une table. Avant d'ouvrir la poitrine du fétus, j'ai mis à nud la plèvre aux mêmes endroits que je l'avois fait aux cadavres adultes.

Cette plèvre réfléchissoit une couleur d'un brun-foncé : c'est tout ce j'ai pu voir, et on en sentira bientôt la raison. J'ai ouvert le côté droit de la poitrine, et nous avons distinctement reconnu que le thymus et le foie n'étoient pas assez gros pour remplir cette cavité de la poitrine, et comprimer, sur le poumon, comme le dit *Haller;* qu'il n'y avoit point de contiguité, mais un espace vuide assez grand pour contenir un petit verre d'eau; la couleur de ce poumon étoit d'un brun-foncé, c'est pourquoi il réfléchissoit cette couleur à travers la plèvre. On n'y remarquoit aucun rets couleur d'azur, *cœrulescente rete.* J'ai ouvert le côté gauche avec la même précaution, et j'ai trouvé la même chose. Pour completter cette observation et éviter toute objection, j'ai enlevé les poumons, je les ai coupés par morceaux, je les ai mis dans l'eau, il n'y en a pas eu un seul qui ne soit tombé au fond. Cette observation auroit besoin d'être appuyée d'autres faits semblables; mais heureusement l'occasion de les rencontrer est fort rare; j'invite les citoyens accoucheurs à ne point les laisser échapper quand elles se présenteront : c'est un service à rendre pour le progrès de la science. Ces remarques cadavériques offrent des réflexions importantes à faire pour l'objet que je traite. Comme ces expériences sont tout-à-fait les mêmes que celles que présente l'inspection des cadavres adultes; qu'on y remarque mêmes circonstances; qu'on ne trouve nulle contiguité; qu'il y a aussi un vuide assez grand pour une si petite poitrine; que l'état des poumons, et les épreuves que j'en ai faites, prouvent qu'il n'y étoit point entré d'air atmosphérique; qu'on ne peut admettre qu'il en contienne, à moins qu'on ne suppose qu'il n'y soit inné. Comme il y a parité exacte entre toutes ces expériences; comme la construction particulière des organes qui servent à la circulation du sang dans le

fétus est telle, qu'au moyen du canal artériel, du trou de Botal, le sang n'a pas besoin de passer dans les poumons pour son entretien. Enfin, comme tous les résultats de ces différentes expériences rapprochées, fournissent des preuves complettes, on pourra affirmativement conclure que, faute de contiguité, faute de l'air *goodwynien*, le sang ne peut pas circuler dans les poumons pendant tous les tems de la respiration, qu'après une expiration complette, les vésicules pulmonaires sont affaissées; que les vaisseaux qui rampent sur leur surface, se remplissent pendant ce tems; qu'il restera là en retard, et qu'il faut une action méchanique qui distende les vésicules, pour forcer les vaisseaux pulmonaires à se débarrasser.

Il y a nombre de systèmes par lesquels les physiologistes expliquent le *quomodo* de la circulation. *Goodwyn* attaque celui de *Haller*, et il n'a pas tort; car Haller, en admettant contiguité des poumons, assure *que les vaisseaux pulmonaires sont changés dans les différens tems de la respiration; qu'ils sont considérablement allongés dans l'inspiration; que leurs angles et leurs diamètres se disposent de la manière la plus favorable à la circulution du sang; qu'au contraire ils sont fort raccourcis dans l'expiration, et qu'alors leurs angles et leurs diamètres éprouvent de tels changemens, que le passage du sang en est entièrement intercepté.*

Cette assertion, de la part de *Haller*, n'est pas juste; non-seulement elle se trouveroit détruite par le systême de *Goodwyn*, si tous les faits qu'il rapporte étoient suffisans; mais elle l'est réellement par la très-judicieuse note de notre collègue *Hallé* (1), qui dit, avec raison: *Supposer, avec Haller, que les angles des vaisseaux soient*

(1) Voyez Goodwyn, page 29.

changés, quoique la forme des poumons ne le soit pas, c'est aller contre un des principes fondamentaux de la géométrie. En effet, on doit avoir de la peine à concevoir comment *Haller*, en admettant la contiguité des parties contenues de la poitrine, avec les contenantes, ce qui ne change presque plus la forme des poumons, a pu dire que, dans l'expiration, les angles des vaisseaux étoient changés au point d'interrompre le cours du sang. Malgré que *Haller* se soit trompé, son systême, que nous n'admettons pas, prévaudra toujours sur celui de *Goodwyn*, jusqu'à ce que celui-ci nous ait fait voir la contiguité des poumons à la plèvre, et qu'il nous ait payé les cent neuf pouces cubes d'air qu'il nous doit, et que, jusqu'aujourd'hui, j'ai cherché en vain.

Goodwyn n'est pas le premier qui ait attaqué le systême de *Haller;* on connoissoit, il y a plus de quarante ans, les expériences d'*Helvétius*, par lesquelles il prouvoit que les vaisseaux des poumons ne sont pas plissés et ne forment point d'angles dans l'expiration. Dans ce tems-là même, on connoissoit aussi un systême, qui, je crois, est de *Martine*, médecin suédois, au moyen duquel on explique, d'une manière plus conforme à la vérité, tous les phénomènes de la respiration. On y démontre que la circulation s'opère par une compression latérale sur les vaisseaux pulmonaires, qui a pour cause la présence de l'air atmosphérique qui dilate les bronches pendant le tems de l'inspiration. Je vais en donner ici un apperçu, que je rendrai le plus succinct qu'il me sera possible; et pour me faire mieux entendre, je crois qu'il conviendroit d'établir les deux propositions suivantes.

I.re Prop. Dans quel tems le sang passe-t-il plus vîte dans les poumons?

II.me Prop. Dans quel tems y est-il en retard?

I.re Prop. Dans l'inspiration, les poumons se gonflent, toutes les vésicules sont distendues, elles compriment les vaisseaux sanguins qui rampent sur leur surface. Cette compression, qui est latérale, doit chasser, en tous sens et rapidement, le sang contenu dans les vaisseaux, si la résistence que rencontre le liquide est égale ; mais si elle ne l'est pas, la compression déterminera le fluide à enfiler la route qui offre moins de résistence. Or, le centre de compression se trouve sur les ramifications des artères et des veines. Comme il est évident que la résistence est plus grande du côté du ventricule droit du cœur et de son oreillette, où le sang abonde de toute part, que du côté de l'oreillette et du ventricule gauche, où il y a portes ouvertes, le sang enfilera nécessairement les veines pulmonaires, et avec d'autant plus de facilité, que la pression sera forte. Or, dans ce cas, le mouvement du sang sera singulièrement rallenti dans les troncs principaux de l'artère pulmonaire, où il sera, en quelque manière, suspendu ; mais, dans ce moment, la masse du poumon sera presque exsangué, et sa couleur sera d'un rouge pâle. Cette pâleur a été observée bien des fois par les chirurgiens dans les blessures pénétrantes de la poitrine : elle devient une preuve que c'est dans l'inspiration que le sang passe plus vîte dans les poumons.

II.me Prop. Dans l'expiration, au contraire, toute pression, de la part des vésicules, cesse ; le sang artériel qui est comme suspendu dans les principaux rameaux de l'aretère pulmonaire, tombe dans toutes les ramifications avec la force que lui aura imprimé l'oreillette, le ventricule droit du cœur, et que lui imprime encore l'action actuelle de l'artère pulmonaire ; il se rallentira dans ses ramifications, et plus encore dans les veines ; 1.° parce qu'elles n'ont point d'action par elles-mêmes ; 2.° parce que, selon les loix du mouvement, le sang doit

perdre de sa force d'impulsion; à mesure qu'il s'éloigne du lieu où elle lui a été imprimée. Dans cet état, tous les vaisseaux du poumon seront donc remplis d'un sang qui restera là jusqu'à ce qu'une nouvelle inspiration l'en fasse sortir. Quoique cette explication me paroisse assez claire pour n'avoir pas besoin d'être appuyée par aucune preuve, j'avois cependant dessein de le faire, et de raporter, pour cela, les expériences de *Goodwyn*, qui sont contenues dans la première section de son ouvrage, où il s'agit de constater les effets généraux de la submersion sur les animaux vivans, Mon intention étoit aussi d'y joindre des réflexions sur la cinquième section, où il s'agit de déterminer quelle est la nature de la maladie produite par la submersion; mais je n'aurois pu m'empêcher d'entrer dans des détails qui m'auroient menés trop loin, et qui ne nous apprendroient guère plus que ce que j'ai dit sur cet ouvrage. Cependant si je m'apperçois, par suite, que cela devienne nécessaire, j'en ferai le sujet d'un troisième mémoire.

Ayant donc travaillé en vain, ayant donc fouillé inutilement par-tout, pour trouver les fondations du grand systême de *Goodwyn*, j'allois finir ici par rapporter ses conclusions et y joindre mes réflexions; mais en causant de cet ouvrage avec un zélé médico-chymiste, je fus étonné de lui entendre dire que l'hydrothorax seroit toujours une preuve impugnable en faveur du systême de *Goodwyn*; qu'il ne croyoit pas qu'on pût jamais fournir d'objections assez fortes, et qu'il y auroit folie de vouloir contester un fait qui démontre aussi évidemment que la circulation peut se faire encore librement à travers les poumons, quoiqu'ils soient comprimés par une aussi énorme quantité d'eau épanchée, qui doit en diminuer de beaucoup le volume; que si je voulois bien réfléchir à ce fait, je serois bientôt pénétré de cette grande vérité, et pour

lors, forcé d'abandonner ce mémoire. De-là j'ai jugé que si je ne continuois pas ce travail jusqu'au bout, je pourrois bien m'attirer des reproches. J'ai donc réfléchis, considéré attentivement les effets et les phénomènes de l'hydrothorax; voici les réflexions qu'ils m'ont suggérées.

Goodwyn; nonobstant cela, on pourroit croire encore que le sang ne circule pas avec une égale liberté dans tous les périodes de la respiration; que, dans l'état d'expiration, son cours doit éprouver assez de retard pour occasionner une surcharge dans les vaisseaux de la partie droite du cœur; que cette surcharge est suffisante pour interrompre et suspendre les autres fonctions; si cela est, le même effet doit avoir lieu en introduisant dans la cavité du thorax une quantité de quelque fluide que ce soit, capable de comprimer les vaisseaux, et d'en exprimer assez d'air pour réduire le volume au-dessous de ce qu'il est dans l'expiration ordinaire; c'est ce qui arrive souvent dans le corps humain par l'effet des maladies; une quantité de liquide aqueux se filtre dans la cavité de la poitrine entre les parties contenantes et les poumons; il occupe un espace considérable; il réduit le volume des poumons bien au-dessous de ce qu'il est dans l'état d'expiration, et cependant les fonctions ne sont pas encore suspendues.

Différens auteurs rapportent maints exemples de cette maladie, où le fluide épanché a été plusieurs fois évacué pendant la vie du malade; et on lit, dans les mémoires de l'académie de Chirurgie, tom. II, pag. 546, une observation, dans laquelle l'auteur exprime son étonnement, que le sang pût circuler dans les poumons, tandis que le thorax renfermoit une telle quantité de fluide: elle étoit de près de six pintes, c'est-à-dire deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes.

Si l'auteur de cette observation a exprimé son étonnement de ce que le sang pût circuler dans les poumons, tandis que le thorax contenoit six pintes de fluide, c'est qu'il ne connoissoit pas les expériences de *Goodwyn*. Car sachant par lui que les poumons contiennent au moins cent neuf pouces cubes d'air, qui y sont en permanences; sachant de plus que, suivant *Jurin*, *Halès*, et notre collègue *Hallé*, ils peuvent encore en recevoir deux cents pouces cubes dans une forte inspiration, et que cependant cette somme d'air ne gêne en aucune manière, et n'empêche point le sang de passer très-librement à travers les vaisseaux pulmonaires; il auroit vu que le fait qu'il rapporte n'a rien d'extraordinaire, et que cette masse d'eau, équivalente à deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes d'air, n'est rien en comparaison de celle que *Goodwyn* fait entrer dans les poumons, puisque ce viscère, reconnu depuis *Galien*, pour être moins grand que la cavité du thorax n'a d'étendu, peut, suivant ces observations, en contenir trois cent neuf pouces, ce qui fait vingt-un pouces de plus, et cependant la circulation s'y bien faire.

J'ai fait souvent (dit *Goodvvyn)* une expérience semblable sur quelques chiens, en leur donnant un hydrothorax artificiel. Je pratiquois une ouverture oblique entre les fibres des muscles intercostaux; j'introduisois par-là, dans la poitrine, une quantité d'eau suffisante, pour remplir le tiers de toute la capacité; je fermois ensuite l'orifice de cette ouverture; toutes les fois j'occasionnois une grande difficulté à respirer.

Pour donner à ces expériences tout l'intérêt dont elles auroient pu être susceptibles, *Goodwyn* auroit du entrer dans des détails qu'il étoit indispensable et d'une nécessité absolue de nous faire connoître; comme de nous apprendre quelle étoit au juste la quantité d'eau qu'il a employé dans chacunes d'elles: s'il en a introduit dans les deux cavités de la poitrine, où s'il s'est contenté de n'en introduire que dans un côté; car, sans cela, ses expériencs deviennent insuffisantes et ne peuvent rien prouver; et on ne peut être étonné, s'il n'est résulté aucun accident de l'introduction d'une aussi petite quantité d'eau; en effet, d'après ce que je viens de dire, on peut douter si cette petite quantité d'eau, introduite dans les cavités du thorax, qui sont bien plus grandes que les poumons n'ont d'étendue, étoit suffisante pour les atteindre, les recouvrir, faire compression sur eux, et en réduire le volume. Il est étonnant que *Goodwyn* ne fasse aucune mention du rôle que l'air qui a pénétré dans la poitrine, au moment de son ouverture, a dû y jouer. Cependant il auroit pu le prendre en considération pour beaucoup.

Dans ces exemples le volume du poumon

devoit être fort diminué, et la quantité d'air la plus grande qu'ils puissent contenir, étoit beaucoup moindre que celle qu'ils contiennent en pleine santé dans l'état d'expiration, et cependant il circule assez de sang dans les vaisseaux pulmonaires, pour tenir en activité le ventricule gauche du cœur, et maintenir les autres fonctions.

Si donc le sang circule à travers les vaisseaux pulmonaires avec ce degré de liberté, quand le volume des poumons est si fort diminué, il doit assurément y circuler avec une égale facilité dans l'état d'expiration, quand leur volume est beaucoup plus considérable encore; il faut donc conclure que, dans l'état d'expiration, le sang circule assez librement dans les poumons pour le maintien de la santé.

Cette conclusion seroit juste et excellente, si, comme *Goodwyn* le prétend, le volume des poumons étoit fort diminué dans les hydrothorax, soit naturels, soit artificiels, et si par-là la quantité d'air la plus grande qu'ils puissent contenir, étoit beaucoup moindre que celle qu'ils contiennent en pleine santé dans l'état d'expiration. Mais les choses se passent autrement, et avant de le prouver, il nous faut parler en peu de mots des épanchemens dans le thorax, et supposer, ou les deux cavités du thorax remplies par le fluide, ou le fluide épanché dans une seule cavité. Je dis que dans le premier cas, la difficulté à respirer sera d'autant plus grande que l'épanchement deviendra plus considérable, et que le sang doit éprouver de la peine à passer

dans les poumons, à raison de cette difficulté; et que, du moment que les deux cavités seront remplies, que la compression agira sur tous les points du poumon, la mort ne doit pas tarder à s'en suivre, car la présence du fluide épanché dans les deux cavités, doit produire le même effet que lorsque l'air atmosphérique y entre à la suite d'une plaie. L'expérience a appris, et les praticiens en chirurgie savent que l'air affaisse les poumons, les réduit en l'état d'expiration complette, et par-là occasionne des accidens si bien décris par *Haller*, et cités à la page 9 de mes recherches critiques sur l'action chymique de l'air atmophérique dans les poumons.

Mais il en arrive autrement lorsque l'ydrothorax, ou mieux l'épanchement d'un fluide quelconque se fait dans un seul côté. Le poumon, de ce côté, subit la même affection, petit à petit il s'affaisse, et sur la fin il se trouve comprimé de toute part, de manière que l'air n'y peut plus entrer; pour lors ses vésicules ne pouvant plus être dilatées, le sang ne peut plus être chassé des vaisseaux pulmonaires, et la circulation s'arrête; mais qu'arrive-t-il alors? c'est que tout le sang de l'artère pulmonaire prend, petit à petit et relativement aux différens degrés de compression, la route de l'autre poumon; il s'y porte en assez grande quantité pour l'entretien de la circulation, et le malade peut vivre long-tems dans cet état. Comment cela arrive-t-il? C'est ce qu'il nous faut expliquer par des observations anatomiques et pathologiques.

Par l'anatomie, on sait que l'artère pulmonaire se divise en deux branches, qui ne tardent pas à pénétrer, l'une le poumon droit, et l'autre le poumon gauche; toutes deux forment une arcade, dont la convexité regarde en haut, et la concavité en bas; de-là il part une infinité de branches, qui se répandent dans toutes les parties des poumons, se portent sur chaque vésicules, où elles se

ramifient à l'infini, et forment, conjointement avec les veines capillaires, le rézeau admirable de *Malpighi;* delà naissent les premières branches des veines pulmonaires, qui, se réunissant les unes aux autres, ne forment plus que deux troncs de chaque côté, qui s'ouvrent dans l'oreillette gauche.

Par cette organisation particulière des vaisseaux pulmonaires, on concevra aisément que, si par une compression quelconque plusieurs vésicules bronchiques sont assez affaissées et comprimées, ou si leurs membranes sont assez engorgées pour comprimer les vaisseaux qui rampent sur leur surface, et empêcher le sang de les traverser; ce même sang doit refluer dans les vaisseaux qui rempent sur d'autres vésicules, qui sont libres, et que si petit à petit cette désorganisation augmente, à la fin la circulation y sera entièrement interceptée. Pour lors le sang ne pouvant plus pénétrer à travers les vaisseaux de ce poumon, sera obligé (comme je l'ai déjà dit), d'enfiler la route des vaisseaux du poumon sain, qui souffrira peu ou point du tout de l'état maladif de l'autre poumon. En outre dans ces sortes d'épanchemens l'expérience fait voir que par les soins de la nature, toujours occupée de notre conservation, le fluide augmente cette cavité, en écartant les côtes les unes des autres, ou en refoulant le diaphragme dans le bas-ventre, plutôt que de porter son effet compressif sur le médiastin, et de rétrécir par-là la cavité opposée. Voilà ce que l'autopsie anatomique nous apprend de positif; et je ne crois pas qu'on puisse le révoquer en doute. Joignons-y à l'appui quelques observations pathologiques.

Sans chercher plus loin, prenons la même observations rapportée par *Goodwyn*, et qu'il a tiré des mémoires de l'académie de Chirurgie, dans laquelle l'auteur exprime son étonnement de ce que le sang a pu circuler

dans les poumons, tandis que le thorax renfermoit une quantité de six pintes, c'est-à-dire deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes; mais l'étonnement doit cesser, actuellement que l'on sait que le fluide ne pouvoit être épanché que d'un côté, et que telle compression qu'il y exerçât, elle ne pouvoit qu'empêcher le sang de passer à travers les vaisseaux de ce côté, dont les parois se trouvoient affaissés sur eux-mêmes, sans pouvoir mettre aucun obstacle à ce qu'il se portât du côté opposé, où tous les passages étoient libres, et à travers lesquels il en pouvoit passer une assez grande quantité pour l'entretien de la circulation et la conservation de la vie.

Mais pourquoi n'imiterions-nous pas ici Goodwyn? Pourquoi ne marcherions-nous pas de l'expérience au principe, du principe aux conclusions, et des conclusions aux conséquences (1); il me paroît que ce doit être un champ libre pour tout le monde. Raisonnons donc, et disons : deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes d'eau ou d'air ont pu être renfermés dans une des cavités du thorax, sans qu'ils empêchassent le sang de circuler dans les poumons. Or rien n'empêche que l'autre cavité ne puisse en contenir autant, sans empêcher encore le sang de circuler librement dans les poumons; ainsi deux fois deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes, font bien cinq cent soixante-seize pouces cubes, qui seront contenus dans les deux cavités. Or comme les deux cavités sont la mesure des poumons, nous allons conclure que les poumons, quoique reconnus depuis *Galien* être plus petits que les cavités du thorax n'ont d'étendue, doivent contenir cinq cent soixante-seize pouces cubes d'air. Donc, malgré cette grande surcharge, la circulation doit

---

(1) Voyez la note du traducteur, page 2 de l'ouvrage de Goodwyn.

se faire encore librement. Je crois avoir ici imité en tous points *Goodwyn*, avoir comme lui rigoureusement marché de principes en conséquences, etc. etc. Je laisse aux lecteurs le soin de juger de cette logique expérimentale.

Maintenant, pour éviter toutes espèces d'objections, je vais rapporter quelques observations d'amas très-considérables de pus dans une des cavités de la poitrine, qui n'ont presque point troublé les fonctions des poumons, et qui vont prouver d'une manière péremptoire, que dans ces cas le poumon du côté opposé, sain d'ailleurs, a seul fait les fonctions, c'est-à-dire, qu'il a laissé passer assez de sang à travers ses vaisseaux, pour maintenir en activité tous les organes qui servent à la circulation.

Ces épanchemens de pus dépendent ou des suites de maladies inflammatoires, qui attaquent les muscles intercostaux, les côtes, la plèvre, les poumons, ou de l'engorgement de ces parties, qui se sont terminés par une suppuration qui peut être entretenue, et tous les jours augmentée, soit par la carie des côtes, par l'ulcération ou l'érosion de la plèvre, des poumons mêmes, qui, par suite, peuvent se trouver détruits en partie, même en totalité. Ces accidens ne se manifestent souvent par aucun des signes que l'on dit être propres à faire connoître l'existence d'un fluide épanché dans la poitrine; ce qui étonne le plus, c'est qu'il n'y a pas même de symptômes qui annoncent pathognomoniquement l'ulcération, l'érosion, et même la destruction totale des poumons. C'est ce qu'il sera facile de vérifier par les faits suivans :

Panarole a ouvert un homme dont le poumon gauche étoit détruit, en conséquence d'un amas de pus qui se forma dans la poitrine (1), quoiqu'il ait été malade

(1) On ne peut plus admettre que la présence du pus, amassé dans la poitrine, puisse devenir la cause de la destruction du poumon : il n'en peut être que l'effet.

pendant deux mois, il n'avoit point eu de difficulté à respirer, et la toux dont il étoit affecté étoit légère.

Voici un fait qui prouve évidemment deux choses ; la première, qu'un poumon peut être malade, s'ulcérer, produire un amas considérable de pus, enfin se détruire entièrement, sans que le malade en éprouve la moindre difficulté à respirer; la seconde, qu'un poumon seul peut suffire, et permettre le passage à une assez grande quantité de sang, pour l'entretien de la circulation.

Ce fait prouve encore que l'on ne peut rien arguer de la présence d'un fluide quelconque amassé dans une des cavités de la poitrine, pour dire que, malgré sa présence, le sang peut circuler librement dans les poumons, etc. ; puisque dans ce cas le poumon étoit détruit et n'existoit plus : or si une quantité de pus dépendant de la destruction du poumon, s'est épanché petit à petit dans une cavité de la poitrine, et que pendant le tems que la nature a employé, pour opérer cette destruction, le malade n'a éprouvé aucune gêne dans la respiration (preuve que la circulation n'étoit troublée en aucune manière); il faut convenir que cette circulation n'a pu se faire que parce que le poumon sain suppléoit à tout et fournissoit assez de sang au cœur pour le maintien de cette fonction.

Ledran dit avoir vu quelque chose de semblable. Un malade, qui avoit eu une oppression très-forte et une douleur vive au côté gauche de la poitrine pendant trois jours, se trouva mieux; il n'éprouva pas une grande gêne dans la respiration, de quelque côté qu'il se couchât ; la seule chose dont il se plaignoit, étoit un flot qu'il sentoit dans la poitrine et un peu de peine quand il étoit assis. Ces symptômes ne parurent point assez décisifs pour l'opération ; on attendit ; la fièvre continua avec des sueurs froides, et il mourut le huitième jour. Il avoit cinq pintes de pus dans la poitrine.

On ne parle point, dans cette observation, d'où venoit ce pus; dépendoit-il seulement d'une pleurésie, ou de l'inflammation de la plèvre et des poumons en même-tems? Ce qu'il y a de sûr, c'est que les accidens de l'inflammation ayant cessés, quoique le pus s'épanchât dans la poitrine, et que, sans doute, la quantité augmentât tous les jours, il y a eu rémission dans les symptômes, et le malade n'a plus éprouvé une grande gêne dans la respiration; cependant, à l'ouverture du cadavre; on a trouvé cinq pintes de pus dans une des cavités de la poitrine. Si à-peu-près deux cent quatre-vingt-huit pouces cubes de pus amassé dans une des cavités de la poitrine (ce qui est plus que les deux poumons ne peuvent en contenir dans une forte inspiration), n'a pas produit une gêne qui dénote que la circulation en ait été aucunement troublée; ce n'est pas (je pense) parce que le poumon, de ce côté, n'en étoit pas comprimé assez fortement pour empêcher le sang de passer à traver ses vaisseaux, mais bien parce que le sang ne pouvant plus traverser le poumon comprimé par le pus engorgé ou ulcéré, le poumon, du côté opposé, y a supplée et a laissé passer assez de sang pour l'entretien de la vie.

Une femme âgée de cinquante-six ans, est entrée à l'hospice du Sud en Thermidor dernier; elle avoit une grande difficulté à respirer, causée par une vive douleur qu'elle ressentoit au côté gauche de la poitrine pendant l'inspiration, ce qui rendoit sa respiration courte et laborieuse. Elle toussoit beaucoup et rendoit des crachats purulens. Le thorax, de ce côté, étoit plus élevé. Cette élévation commençoit à la partie supérieure et finissoit au-dessous de la mamelle; on ne pouvoit y porter la main sans faire beaucoup souffrir la malade; et lorsqu'on l'y appuyoit un peu fortement, on sentoit un frémissement bien marqué. Je questionnai cette malade, elle me dit qu'en

qu'en juillet 1794, après avoir fait une course forcée, elle avoit gagné du froid; que, dès ce moment, elle avoit ressenti un point-de-côté avec fièvre, toux, crachement de sang; que guérie de cette maladie, il lui étoit resté une palpitation, un battement dans la poitrine, qui l'avoit fort gêné jusqu'en février 1795, et qu'ensuite elle avoit ressenti une plus grande douleur. D'après cet exposé, il m'a été facile de juger qu'il y avoit collection d'un fluide quelconque. Mais quelle étoit sa nature? étoit-ce du pus? étoit-ce du sang? Le frémissement que j'avois plusieurs fois senti, la palpitation et le battement que cette malade m'a dit avoir éprouvé, me donnèrent quelques craintes, et me firent soupçonner un anévrisme. L'état de cette malade empira de jour en jour, et l'élévation de la poitrine, qui augmentoit aussi, s'est portée jusqu'à la partie la plus basse, et là, entre les cartilages qui unissent la deuxième et la troisième des fausses côtes, il a apparu une tumeur avec fluctuation; j'y donnai un coup de trois-quarts, dans l'intention seulement de reconnoître l'espèce de fluide qu'elle contenoit. Lorsque j'ai vu que c'étoit du pus, j'ai agrandi l'ouverture, il en est sorti pour lors une abondante quantité, que j'ai estimé monter au moins à six à sept pintes. Quoique la respiration soit toujours restée courte et fréquente, la malade ne laissa pas d'en être beaucoup soulagée; pendant à peu-près quinze jours, elle s'est trouvée bien mieux; mais ensuite la fièvre augmenta, le dévoiement se mit de la partie, les forces se sont épuisées, et la malade succomba.

A l'ouverture du cadavre, j'ai trouvé les côtes cariées dans presque toute leur étendue, à l'exception de la première des vraies et de la dernière des fausses; la plèvre étoit aussi détruite, ainsi que le poumon, dont il n'étoit resté aucun vestige. C'est à l'ouverture de ce cadavre où j'ai trouvé que le poumon opposé étoit diminué de beau-

coup, et que la cavité qui le contenoit n'avoit rien perdu de sa capacité. Cet état des deux cavités de la poitrine prouve évidemment que le fluide épanché porte plutôt son action sur les côtes, que de refouler le médiastin vers la cavité saine, en rétrécir l'étendue, et pour lors gêner le poumon dans ses fonctions.

Je vais terminer mes remarques d'une manière péremptoire, en rapportant l'observation d'une maladie du poumon droit, avec épanchement d'une quantité considérable de pus, qui a durée plus de vingt ans, sans être accompagnée d'aucun signe ou symptôme qui ait pu la faire connoître, et qui, pendant tout ce tems, a passée pour une obstruction au foie.

Le curé Cochin dont j'ai parlé à l'occasion d'une adhérence partielle des poumons à la plèvre, au côté gauche de la poitrine, a commencé, dès l'âge de vingt-cinq ans, à ressentir une gêne, une douleur légère, mais continuelle à l'hypocondre droit, qui, par suite, lui donna de l'inquiétude, et l'obligea à consulter les plus célèbres médecins, qui tous, soupçonnans maladie au foie, lui conseillèrent des remèdes dont il ne retira aucuns soulagemens. Il resta dans cet état pendant quelques années; ensuite on commença à sentir une tumeur au-dessous des cartilages des côtes; petit à petit cette tumeur se rendit plus sensible, elle augmenta, elle s'empara non-seulement de toute cette région; mais elle s'étendit dans l'épigastre, et occupa la plus grande partie de l'hypocondre gauche: elle descendoit même au-delà de l'ombilic. Le malade porta très-long-tems cette tumeur, sans en être fort incommodé; à-la-fin les fonctions de l'estomach en furent dérangées, les digestions devinrent difficiles, et il a été un tems que, pour peu qu'il mît d'alimens dans son estomach, il en ressentoit une grande pesanteur, et sa respiration s'en trouvoit gênée. Quand il faisoit de longues

bourses, ou quand il étoit obligé de monter plusieurs étages de suite, il s'essouffloit, et étoit forcé de rester là; on attribuoit ces différens accidens, soit à la pesanteur, soit à la compression que la tumeur faisoit sur les viscères du bas-ventre, soit à leur tiraillement et à celui du diaphragme. Enfin la fièvre, un dévoiement continuel, une leucophlegmacie générale furent les accidens qui le conduisirent au tombeau.

J'ai fait l'ouverture du bas-ventre, et j'avoue de bonne-foi que je croyois y trouver le foyer de la maladie. Il y avoit sous l'hypocondre droit une tumeur fort volumineuse, elle avoit déjèté le foie, qui étoit devenu bien plus gros qu'il ne l'est ordinairement, non-seulement dans l'épigastre, mais encore dans l'hypocondre gauche; il descendoit plus bas que l'ombilic; il étoit couché sur l'estomach qu'il comprimoit, et qu'il refouloit aussi dans la région ombilicale; il lui avoit donné une forme plate, fort allongée. Je fis l'ouverture de la tumeur, il en sortit au moins sept à huit pintes de pus, qui exhaloit une odeur très-fétide. Cette énorme quantité me fit voir que son foyer ne se bornoit pas dans le bas-ventre, et sa situation me fit juger qu'il communiquoit dans la cavité de la poitrine, ce qui s'est trouvé confirmé par l'ouverture que j'en fis ensuite. Pour lors je trouvai que ce pus avoit été produit par l'entière destruction du poumon, et qu'il n'y avoit aucune autre maladie dans la poitrine. Peut-on supposer que cette énorme quantité de pus ait pu séjourner dans la tumeur pendant plus de vingt ans, sans s'y décomposer, et sans produire des accidens graves? Ne seroit-il pas plus naturel de penser que, pendant long-tems, le poumon malade, engorgé, avoit acquis un volume assez gros, non-seulement pour remplir toute cette cavité de la poitrine; mais encore pour produire la tumeur du bas-ventre; que petit à petit ce poumon ma-

lade s'est détruit par la suppuration, et que le pus qui s'épanchoit à fur et à mesure, prenoit la place de la partie détruite. Je ne donne ces idées que comme des vraisemblances, mais on ne peut s'empêcher de les admettre et ce fait démontre jusqu'à l'évidence qu'un poumon peut être long-tems malade, obstrué, où que ce pus, effet de sa destruction, peut s'amasser en grande quantité dans une des cavités de la poitrine, sans que cette maladie longue s'annonce par aucun signe pathognomonique; elle prouve de même que le fluide épanché porte plutôt son effet sur le diaphragme, que sur le côté opposé; que dans ce cas le poumon sain fait la fonction des deux, et que seul il reçoit, laisse passer à travers ses vaisseaux, et fournit au cœur la quantité de sang suffisante, pour que la circulation n'en soit troublée en aucune manière.

Maintenant que nous avons démontré que l'hydrothorax ne peut pas servir pour prouver que dans l'état d'expiration complette, le sang circule assez librement dans les poumons pour le maintien de la santé, il nous faut terminer ces recherches en examinant les conséquences de *Goodwyn* les unes après les autres.

I.re Conséquence. — Les poumons contiennent encore cent neuf pouces cubes d'air, après une expiration complette, et dans l'inspiration cette quantité n'est augmentée que de quatorze pouces.

Ces cent neuf pouces cubes d'air ne sont pas encore trouvés. On a vu par mes recherches que je n'ai pu les rencontrer, non plus que la contiguité des poumons à la plèvre. J'ai fait voir que les poumons n'étoient pas assez volumineux pour occuper toute la capacité des cavités de la poitrine. Je peux donc aussi tirer ma juste consé-

quence qu'après une expiration complette, les poumons ne contiennent pas ordinairement la cent sixième partie de l'air dont parle *Goodwyn*. Quant aux quatorze pouces cubes que les poumons reçoivent dans l'inspiration, je vais en parler dans ma réponse à la deuxième conséquence.

II.me CONSÉQUENCE. — La dilatation des poumons, après l'expiration, est à leur dilatation après l'inspiration, comme cent neuf à cent vingt-trois.

Comme dans toutes mes expérience, j'ai trouvé les poumons affaissés et éloignés des côtes après l'expiration complette; comme dans l'état sain les poumons ne contiennent point d'air, j'estime qu'il ne faut s'occuper ici que de la quantité de celui qui s'y trouve après l'inspiration. Jusqu'aujourd'hui les auteurs ne sont point d'accord; le résultat de leurs expériences leur a donné des produits bien différens. On voit que les uns ne font monter cette masse d'air qu'à quatorze pouces, tandis que d'autres en ont trouvé vingt, quarante, et d'autres jusqu'à deux cents. J'ai dit et démontré que les poumons plus ou moins sains doivent contenir, à raison de leur état, plus ou moins d'air. D'après cela, je crois qu'il sera très-difficile d'obtenir une exacte précision sur la quantité que nos poumons peuvent contenir. Je pense donc que ceux qui voudront s'en tenir à l'estimation de *Goodwyn*, doivent dire : La dilatation des poumons sains, après l'expiration complette, est réduite à zéro, et leur dilatation, après l'inspiration, doit être mesurée comme zéro à quatorze.

III. CONSÉQUENCE. — Le sang circule

à travers les vaisseaux pulmonaires dans toutes les périodes de la respiration naturelle.

Le sang ne peut circuler à travers les vaisseaux des poumons, pendant toutes les périodes de la respiration naturelle, puisque les poumons sont affaissés et qu'il n'y a pas de contiguité entre eux et les parties contenantes, puisque l'air *goodwynien* ne s'y trouve pas; puisque, comme l'explique le systême de *Martine* (1), le sang dans l'expiration remplit bien tous les vaisseaux qui rempent sur les bronches; mais il y est dans une sorte de stagnation dont il ne peut sortir, qu'autant qu'il y sera forcé par une nouvelle inspiration. J'estime donc que le sang ne circule pas à travers les vaisseaux pulmonaires pendant tous les tems de la respiration. J'ajouterai encore que, comme dans l'inspiration, l'air reçu dans les vésicules chasse, par la pression qu'il y exerce, tout le sang contenu dans les vaisseaux pulmonaires; que comme dans cet état le poumon se trouve presque exangué, si une cause quelconque empêche l'air d'en sortir, les vaisseaux resteront toujours comprimés, ne pourront plus se remplir de nouveau, et par cette cause, la circulation sera encore arrêtée; de-là une nouvelle preuve, qui nous fait conclure encore que le sang ne circule pas à travers les vaisseaux pulmonaires, pendant tous les tems de la vie, et qu'il faut l'alternative entrée de l'air dans les poumons, pour ouvrir les portes, qui, comme on voit, sont toujours fermées.

IV.me Conséquence. — La circulation, après l'expiration, y est suffisamment libre pour conserver la santé et l'intégrité du systême général des fonctions.

---

(1) Voyez page 13 et suivantes.

La circulation est si peu libre après l'expiration, que tout ce qui peut empêcher l'air d'entrer dans les poumons, pour dilater les vésicules bronchiques qui sont affaissées, et par là chasser le sang dont sont remplis les vaisseaux pulmonaires, suffit, non-seulement pour détruire la santé, l'intégrité du système général des fonctions; mais encore pour causer une mort prompte, qui dépend, dans ce cas, de l'arrêt du sang dans tous les vaisseaux pulmonaires. L'ouverture de la poitrine des noyés, et l'examen des organes en deviennent une preuve certaine (1).

Par conséquent la dilation des poumons n'est pas le but ou la cause finale de la respiration.

La dilatation des poumons est tellement une cause finale de la respiration, qu'il est bien prouvé que, sans elle, les animaux à poumons ne peuvent vivre; mais il faut entendre ici la dilatation alternative, cette dilatation où le poumon affaissé dans l'expiration, reçoit, par l'inspiration de l'air qui le dilate, depuis zéro jusqu'à quatorze, vingt, quarante, deux cents. C'est celle-là qui est nécessaire pour donner au sang la facilité d'entrer dans les poumons et d'en sortir. Nous ne pouvons admettre la dilatation continuelle, parce que nous n'avons pu rencontrer les cent neuf pouces cubes d'air, sans lesquels elle ne peut avoir lieu. Conséquemment nous pouvons conclure que la dilatation des poumons est le but ou la cause finale de la respiration.

Maintenant il me reste à examiner la dissertation de *Menzies* dont j'ai déjà parlé (2) et où j'ai fait voir qu'il

(1) Voyez la première section de l'ouvrage de Goowdyn, page 8.

(2) Voyez page 7.

adopte les idées neuves de *Goodwyn*, renchérit beaucoup sur elles, et en corrige même les calculs. Mais il paroît penser qu'on ne doit pas regarder la qualité chymique que le sang acquiert dans son passage par les poumons, comme le stimulus essentiel des cavités gauches du cœur. Il attribue cette propriété beaucoup plus à la chaleur animale qui est le résultat de ce passage. Il est du même avis que nos fameux chymistes modernes sur la formation de cette chaleur dans les poumons ; c'est leur systême calorifiant qu'il développe, qu'il propage, qu'il établit par des calculs, et qu'il appuie d'une belle et brillante expérience du docteur *Gardiner*, qui, pouvant servir à former la base de ce grand systême, doit faire époque dans l'histoire du calorique animal. Par cela elle mérite bien d'être rappportée ici.

Ce physicien enleva le cœur et partie des gros vaisseaux d'une tourterelle, le vuida bien de sang, et le sécha, dans l'intention de le soumettre à des expériences : il l'enveloppa dans un mouchoir ; six à sept heures après il le tira, l'irrita, et trouva qu'il ne donnoit aucun signe de vitalité. Il étoit sec et ridé ; alors il le plongea dans de l'eau, dont la température étoit à-peu-près celle du lait qui vient d'être trait. Après l'immersion, il y apperçut des mouvemens et des tremblottemens ; il le plaça sur une table, et le piqua avec une forte aiguille ; il y excita aussi des palpitations qui durèrent quelque tems, jusqu'à ce que les parties fussent redevenues froides, et par cela même insensibles. Une nouvelle immersion dans l'eau tiède leur rendit leur irritabilité. Cette expérience démontre (*dit le docteur Menzies*) *que ce sont principalement la chaleur et l'humidité qui concourent à conserver le principe de la vie.*

Le docteur *Menzies* est donc du même avis que nos chymistes modernes sur l'effet de ce calorique animal : ils

disent que cette chaleur est le produit d'un calorique qui se développe dans le passage de l'air par les poumons, que là, l'air se décompose; que là, l'air vital entre en combustion; que de cette combustion, il se dégage, 1°. la matière du feu sous forme de chaleur, qui, s'unissant au sang qui parcourt les poumons, se répand avec lui dans tous les organnes; 2°. un principe dont ils avouent ne pas connoître exactement la nature, et à qui ils donnent le nom de principe *oxigène*, parce qu'il est démontré qu'il forme souvent des acides, en se combinant avec les corps combustibles. Dans la respiration cet *oxigène* s'unissant à un principe, qui s'exhale du sang, et qui paroît être de la même nature que le charbon, forme l'acide carbonique, qui sort des poumons par l'expiration. De sorte que, pendant le tems de la respiration, on voit qu'il se développe dans nos poumons un calorique suffisant, pour échauffer tout animal à sang chaud et causer en lui une chaleur qui, commençant, je suppose, par un, peut un jour produire un feu capable de tout consumer.

Ce systême calorifiant ne me paroît pas mieux fondé que celui de la qualité chymique que le sang acquiert dans son passage par les poumons; l'un et l'autre me paroissent bien loin de la vraisemblance. J'ai déjà donné mon avis sur celui de la qualité chymique du sang (1); je sens que j'aurais aussi beaucoup à dire sur la cause du calorique animal; mais ce calorique n'a pas encore assez échauffé mon imagination pour que je puisse en traiter pertinemment. Je vais donc me contenter de dire ici ce que je pense du nouveau moyen que *Menzies* propose pour rappeler les noyés à la vie.

Menzies portant son attention sur les difficultés qu'on éprouve pour rappeler les noyés à la vie, quoiqu'en

---

(1) Voyez ma Recherche critique.

apparence, dans des circonstances favorables, présume que cette difficulté est due à ce que l'air, poussé dans les poumons, ne peut entrer en contact avec les dernières vésicules de ces organes, à cause de la quantité d'écume, et d'acide carbonique qui les engorge, et qui s'oppose à cette communication. Dans cette supposition, et lorsque tout autre moyen paroît sans efficacité, il propose, au lieu d'abandonner le noyé, de faire une incision à l'un des côtés de la poitrine, de laisser, par ce moyen, un des poumons s'affaisser, et repousser l'écume, et l'acide carbonique qui le distendent et alors de recommencer l'insuflation, dans l'espérance de réussir mieux par là à déterminer l'action de lair pur sur les vaisseaux, pulmonaires. Il n'appuye cette proposition d'aucune expérience; mais il croit qu'il est probablement des cas, où cette dernière ressource ne seroit pas inutile.

Avant de croire à l'utilité de cette ressource; avant de proposer de faire une incision pénétrante dans l'un des côtés de la poitrine, il me semble que *Menzies* auroit dû réfléchir, et s'assurer si les moyens que *Goodwyn* conseille, ne suffisent pas; s'ils ne remplissent pas tous les avantages que lui *Menzies* prétend retirer de son nouveau moyen; et si, après les avoir employé on peut, en vérité et en conscience, en employer d'autres. En effet, parmi ceux que *Goodwyn* propose, on trouve la description d'un instrument construit sur les principes de la pompe qu'il conseille, non-seulement pour introduire de l'air dans les poumons; mais encore pour en retirer l'eau, etc. Il paroît qu'en proposant cet instrument *Goodwyn* étoit bien convaincu que par son moyen on pouvoit faire plus que de retirer des poumons les substances étrangères, que les bronches et vésicules pulmonaires pourroient contenir, puisqu'il recommande de la précaution dans son emploi, en disant : *L'on peut répéter cela une ou*

deux fois, mais toujours avec une grande précaution, pour éviter de rompre les vaisseaux pulmonaires. Or, si au moyen de cette pompe, on peut rompre les vaisseaux pulmonaires, et par conséquent en faire sortir du sang; qui ne voit pas que rien ne peut empêcher que cet instrument n'enlève très-promptement toute l'eau, toute l'écume, et tout l'*acide carbonique;* en un mot ne mette à sec bronches, vésicules, etc. Or, si cet instrument a été employé, les poumons doivent être bien nettoyés, la route, jusqu'aux dernières vésicules, doit être bien libre; et l'air qu'on y soufflera entrera aisément en contact avec elles. Cet instrument réunit donc tous les avantages que l'on peut desirer; et si par son moyen on ne peut rappeler les noyés à la vie, c'est une preuve que le principe vital est éteint, et qu'il n'y a plus d'action chymique capable de le rallumer. Pour lors on ne voit plus pour quelle fin on feroit une incision pénétrante dans une des cavités de la poitrine, elle seroit absolument inutile et même dangereuse, comme je le ferai bientôt voir. De plus, quand on admettroit quelques cas qui nécessiteroit à faire cette opération, voyons si elle rempliroit les indications curatives, et si les dangers qu'on en doit craindre ne l'emporteroient pas en tout sur les avantages que l'on espéreroit en retirer.

L'indication curative de l'asphixie consiste à employer avec promptitude les moyens les plus propres à rappeler les noyés à la vie. Le retard et la longueur d'un procédé seront nuisibles, et doivent en empêcher les heureux effets. C'est dans ce cas où un docteur-chymiste ne doit pas perdre de vue, qu'il y a *periculum in morâ.* Il faut donc, si l'on veut réussir faire au plus tôt sortir des poumons toutes les substances étrangères, si l'on soupçonne qu'ils en contiennent et qu'elles puissent nuire, pour y faire pénétrer au plus vîte de nouvel air, sur-tout l'air vital, qui doit

fournir une bien plus grande quantité de calorique. La pompe opérera cet effet bien plus promptement qu'en faisant une incision pénétrante dans un des côtés de la poitrine. Quoique *Goodwyn* dise que l'air atmosphérique, entrant par son poids dans cette ouverture, et agissant sur la surface des poumons, les force de s'affaisser et de chasser l'air qu'ils contiennent, il est important de ne pas perdre de vue, et il faut que ses partisans sachent que *Haller* dit que cet affaissement se fait lentement et petit à petit, et voici comment il l'exprime : *Continuo sensim semper recedit à pleurâ pulmo lento, sed perpetuo gradu.* Or cette lenteur, dont la marche n'a pas encore été déterminée, si elle est telle que celle que j'ai remarqué dans ma troisième expérience (1), peut devenir préjudiciable. En effet combien faudra-t-il de tems pour que cet affaissement se fasse ? On n'en sait rien ! A quel signe pourra-t-on reconnoître qu'il est fait, qu'il en a chasse assez d'écume, assez d'acide carbonique, pour qu'on puisse espérer que le nouvel air que l'on introduira dans les poumons puisse entrer en contact avec les dernières vésicules ? On n'en sait pas davantage ! De sorte que si on souffle de nouvel air dans les poumons, avant que toutes les matières hétérogènes en soient sorties, on voit que l'indication ne sera pas remplie. D'autre part, on perdra à attendre un tems précieux, pendant lequel le principe vital aura le tems de s'envoler. Pour lors plus d'heureux effets à attendre du calorique, parce qu'il y sera porté trop tard ; et ce sera à la lenteur du procédé que l'on aura grand raison d'attribuer ce défaut de succès.

En outre, en supposant que par cet affaissement du poumon, on puisse parvenir à chasser des dernières vésicules

---

(1) Voyez page 19.

toutes les substances étrangères qui les obstruent, sera-t-on bien sûr qu'il agira assez fortement sur elle, pour les chasser au dehors, et qu'elles ne seront point arrêtées dans les bronches, ainsi que dans la trachée-artère. On sait que ces parties ne sont point soumises à l'action immédiate des poumons, et leur organisation le prouve. Les principales bronches sont formées de cartilages, qui présentent assez de résistance pour empêcher l'applatissement, ou le resserrement total de leur canal; en outre le conduit de la trachée-artère ne se ressère point, il reste toujours le même; de sorte que si dans l'affaissement des poumons, on voit sortir, par la bouche, de ces substances hétérogènes, on sera convaincu qu'il en restera dans toutes ces parties, et qu'elles en seront remplies. Il faudra donc se servir de la pompe pour les vuider, avant d'y introduire de nouvel air; car autrement cet air refouleroit ces mêmes hétérogénéités vers les dernières vésicules, d'où on suppose qu'elles sont sorties, ce qui seroit cause que l'insuflation d'un nouvel air, au lieu d'être salutaire, produiroit un effet tout opposé. Ce fait peut être appuyé par les expériences cadavériques que voici : Il m'est arrivé plusieurs fois en disséquant des cadavres, dont les poumons étoient gorgés et remplis de mucus ou de matière puriforme, de comprimer sur les poumons avec la main, pour la faire sortir. Je les affaissois bien, je faisois bien sortir de ces matières par la bouche; mais j'ai toujours vu que les troncs principaux des bronches, ainsi que la trachée-artère en restoient entièrement remplis.

On ne pourra plus douter que ce nouveau moyen de rappeler les noyés à la vie ne soit absolument inutile, si aux preuves rapportées jusqu'ici, on y joint les faits suivans :

Pendant le tems de la submersion les noyés laissent

échapper tout l'air qu'ils ont inspiré avant. Cette proposition se trouve encore confirmée par les expériences de Goodwyn (1). Ce docteur-chymiste dit qu'en différens tems les animaux plongés dans l'eau rejettent des petites quantités d'air, font effort pour en attirer de nouveau de l'atmosphère; que par l'effet de ces efforts, le liquide qui les environne entre dans la bouche et souvent aussi dans les poumons. En outre, tout le monde sait que, lorsqu'un animal tombe en symcope, et qu'il a perdu tout sentiment et tout mouvement, tous ses sphincters sont relâchés; pour lors, rien ne peut empêcher l'air contenu dans ses poumons d'en sortir. Il n'est permis à personne de croire que la masse d'eau que les noyés ont sur la bouche, puisse faire bouchon, faire obstacle, opposer une résistance assez forte à la légèreté de l'air pour le retenir dans les poumons. Car, comme plus léger que l'eau, par cela seul il doit trouver le moyen de la traverser, pour gagner sa surface. Cet effet est prouvé en hydrostatique, par les loix de la pesanteur et de l'équilibre des liqueurs, dont les densités sont différentes.

On sait que plusieurs liqueurs, ou plusieurs fluides de nature différente, doivent occuper les places qui conviennent à leur pesanteur spécifique, de sorte que, si on mêle dans un même vase du mercure, de l'huile de tartre, de l'esprit-de-vin, de l'eau, de l'air, on a beau renverser le vase en l'agitant, chacune de ces liqueurs reprend sa place, les plus pesantes les premières et plus promptement que les autres. On sait aussi que si on prend une bouteille vuide, et qu'on l'enfonce profondément dans l'eau, le goulot en haut, la masse d'eau qui se trouve au-dessus de ce goulot, ne fait nullement bou-

(1) Voyez la première et la cinquième section de sa brochure.

chon ; au contraire, par la raison qu'elle est plus pesante que l'air, elle oblige celui-ci à lui céder sa place et on voit d'une part l'air sortir de la bouteille, en formant des bulles qui traversent l'eau, tandis que celle-ci, qui en prend la place, remplit bientôt la bouteille. Les poissons n'ont pas besoin de gagner la surface de l'eau, pour rendre l'air dont ils veulent se débarrasser. Du fond de l'eau on voit sortir de leur bouche ou de leurs ouies des bulles d'air qui traversent aisément l'eau et gagnent sa surface (1).

---

(1) A propos de ces bulles d'air, qui, du fond de l'eau, la traversent pour gagner sa surface, je crois que je ferai plaisir à mes lecteurs de faire connoître ici une manière de pêcher les anguilles, dont le succès dépend entièrement des bulles d'air qui sortent de leur bouche; c'est une pêche fort agréable pour ceux qui la connoissent ; mais elle n'est connue que de peu de personnes Il y a dans le lieu de ma naissance (MONTDIDIER) beaucoup de prairies, qui sont traversées par une rivière, qui les parcourt dans un espace de plus de deux lieues Les propriétaires de ces prairies séparent leur terrain par des fossés larges de trois à quatre pieds et profonds de deux à trois au plus ; ils les remplissent d'eau des fontaines qui sont abondantes dans ces endroits, ou par des saignées légères qu'ils pratiquent à la rivière. Cette eau est très-claire, et dans un tems doux et calme on en voit très-distinctement le fond. On est assuré qu'il y a des anguilles dans ces fossés par des trous, en forme d'entonnoir, que l'on remarque sur la vase. Le nombre de ces trous est quelquefois considérables, et n'annonce pas que chacun d'eux recelle une anguille. Pour s'assurer donc du lieu où elles sont, le pêcheur n'a autre chose à faire que de se mettre à l'affut; quand il voit sortir d'un trou une bulle d'air, il est presque assuré que là il y a une anguille, pour lors il se sert de sa ligne, arme son hameçon d'un ver, le présente à l'embouchure du trou ; l'anguille ne tarde pas à avaler cet appât ; par le mouvement de la ligne, on est assuré qu'elle a mordu à l'hameçon, et l'anguille es prise. Il m'est arrivé plusieurs fois d'aller à cette pêche, et par ce moyen,

Quoique tous les faits que je viens de rapporter prouvent évidemment que l'air doit être forcé de sortir des poumons des submergés, par la seule raison qu'il en sera chassé par l'eau, qui, par sa pesanteur spécifique, doit en prendre la place; il est de toute impossibilité qu'on en trouve une quantité proportionnée à celle de l'air qui en sera sorti. Cette cause de la pesanteur spécifique de l'eau, doit, dans ce cas, agir peu sur l'air contenu dans les poumons. Il y en a une autre plus puissante, qui le forcera de sortir, et empêchera que l'eau ne prenne sa place, c'est le relâchement, l'affaissement de la charpente osseuse de la poitrine; même celui des poumons qui produiront cet effet. Car dans le moment de trouble et de suffocation, causé par la submersion, la poitrine ne peut rester dilatée; il faut qu'elle s'affaisse, et que toutes les parties se remettent dans leur état naturel, et cet état est celui de l'expiration. Pendant le tems que la nature emploie pour opérer cet effet, les vésicules pulmonaires qui s'affaissent petit à petit, chassent à fur et à mesure l'air qu'elles contiennent, et quand tout l'air en est sorti, leur affaissement total empêche l'eau de les pénétrer; elle ne peut avoir d'accès que dans les principales bronches et la trachée. Cet effet est naturel, et il me paroît que l'explication que j'en donne est juste, et qu'elle répond assez bien aux expériences qui ont été faites jusqu'à ce jour, qui toutes concourent à prouver que quand on submerge des animaux, petit à petit ils rendent tout l'air qu'ils ont inspirés, et qu'à leur ouverture on trouve peu d'eau dans leurs poumons. On peut donc affirmativement conclure

que je n'ai découvert que par hasard, j'ai souvent rapporté à la maison quatre à cinq belles anguilles, et pour les attraper ce n'étoit souvent pas l'affaire de deux heures.

qu'il

qu'il entre peu d'eau dans les poumons des noyés; qu'il y a tout lieu de croire que cette eau ne pénètre pas au-delà des bronches, et que ce n'est point sa présence qui est la cause de leur mort. Je pourrois rapporter encore d'autres expériences, mais je crois que celles-là suffisent pour prouver qu'il ne peut pas plus rester d'air inspiré, dans les poumons des noyés, que dans ceux des personnes étranglées. Quant à l'air goodwynien, comme il ne s'est pas encore fait connoître, en attendant que nos chymistes modernes aient répondus à toutes les questions que je leur ai proposé à son sujet, nous nous permettrons de croire qu'il n'existe pas.

L'écume formée par le mélange de l'eau et du mucus des bronches n'a pas assez de consistance, et ne peut pas plus empêcher l'air de l'insufflation de pénétrer jusqu'aux dernières vésicules, et d'entrer en contact avec elles, et devenir la cause des changemens qui sont le résultat de la submersion, qu'une même quantité d'eau que l'on introduiroit dans les poumons. On en trouve la preuve dans des expériences, faites par *Goodwyn*, que voici : *Je mis un chat dans la situation droite; je fis une petite ouverture à la trachée, en coupant un de ses anneaux cartilagineux; à travers cette ouverture, j'introduisis deux onces d'eau dans les poumons* (1), *aussi-tôt l'animal éprouva une difficulté de respirer, et son pouls devint foible; mais bientôt ces syptômes se calmèrent, il vécut plusieurs heures sans souffrir sensiblement : enfin je l'étranglai et trouvai deux onces et demie d'eau dans les poumons.*

(1) C'est la quantité que Goodwyn a remarqué que les poumons d'un animal, absolument le même et qui avoit été submergé, contenoient. Voyez ses expériences, section II, page 13 et suivantes.

J'introduisis de la même façon deux onces d'eau dans les poumons de deux autres chats ; ils éprouvèrent un peu plus de difficulté dans la respiration, et leur pouls devint plus foible que dans l'expérience précédente ; mais en peu d'heures leurs plaintes cessèrent : je les étranglai, et je trouvai quatre onces d'eau dans leurs poumons (1).

Du résultat de ces expériences Goodwyn dit : *On peut conclure que quand même on introduiroit dans les poumons une quantité d'eau plus grande que celle qui y a été trouvée dans les dernières expériences, cette quantité ne produiroit pas encore des effets semblables à ceux qui résultent de la submersion.*

Il suit de-là que l'eau qui entre dans les poumons d'un animal qui se noie, n'est pas la cause immédiate des changemens qui s'opèrent dans son corps.

De cette suite d'expériences résultent les conséquences suivantes :

1.° Ordinairement il passe dans les poumons des noyés une petite quantité d'eau.

2.° Cette eau s'introduit pendant les efforts que l'animal fait pour inspirer (nouvelle preuve que l'air

---

(1) Je ne sais s'il n'y a pas amphibologie dans le récit de cette dernière expérience. On y voit bien que GOODWYN dit qu'il a introduit deux onces d'eau dans les poumons de deux autres chats, et qu'il en a trouvé quatre onces ; mais ces quatre onces ont-elles été trouvées dans les poumons de chaque chat ? c'est ce que je ne vois pas bien clairement : j'aurois desiré ici plus de détail, cependant il y a à croire qu'il a trouvé plus d'eau qu'il n'en a introduit ; car dans sa première expérience on remarque qu'il a introduit deux onces d'eau dans les poumons d'un chat, et qu'à son ouverture, il en a trouvé deux et demie.

inspiré avant la submersion étoit sortie de ses poumons), *et c'est elle qui, se mêlant au mucus pulmonaire, produit l'écume observée par les auteurs.*

3.° La totalité du fluide qui se trouve contenu dans les poumons, ne suffit pas pour occasionner tous les changemens qui suivent la submersion.

De-là il suit que c'est indirectement et en interceptant le passage de l'air atmosphérique dans les poumons, que l'eau devient la cause des changemens que la submersion produit dans les noyés.

Les expériences de *Goodwyn*, ses conclusions, les conséquence qu'il en tire deviennent de nouvelles preuves que l'animal submergé perd tout l'air qu'il avoit inspiré, et que les changemens que la submersion produit, viennent de ce que l'animal ne peut plus inspirer de nouvel air, et qu'il meurt dans cet état d'expiration où les poumons son affaissés, ne contiennent plus d'air, ce qui fait voir bien clairement que l'incision à la poitrine, proposée par *Menzies*, est absolument inutile.

Si nous voulions faire ici l'énumération de tous les dangers attachés aux plaies pénétrantes dans la poitrine, quoiqu'elles soient simples ; si nous détaillions ici ceux qui quelquefois surviennent à la suite de la lésion de la plèvre, ceux qui ont lieu par la pénétration et la présence de l'air dans les cavités de la poitrine ; si nous parlions des risques que l'on court de blesser les poumons qui, suivant *Goodwyn*, etc., sont contigus à la plèvre et occupent toutes les cavités de la poitrine ; si nous exposions ici les précautions qu'il faut prendre et qui sont conseillées par les plus grands praticiens, pour éviter de blesser l'artère intercostale, dont les hémorragies, soit qu'elles se fassent dans l'intérieur ou à l'extérieur, doivent occa-

sionner un retard très-nuisible au succès de cette opération, on seroit bientôt convaincu que ce moyen doit encore non-seulement être rejeté comme très-dangereux; mais encore comme pouvant exposer la réputation de l'opérateur, pour avoir tenté un moyen qui ôteroit tout autre espoir de guérison. Ce n'est point là une opération que l'on pourroit proposer de faire, en disant : *Satius est anceps experiri remedium quam nullum.*

Aux Invalides, conjointement avec les *Morand* et *Sabathier*, mes dignes et respectables maîtres, dont les noms me seront toujours chers, j'ai donné des soins à un entrepreneur, qui, en visitant le puits, s'y étoit laissé tomber. Il y étoit resté plus de cinq heures à cause de la difficulté que l'on eut à le trouver; car il étoit au fond de ce puits, où il étoit retenu dans l'angle de deux tuyaux. Vu ce grand laps de tems, vu que cet homme étoit froid comme marbre quand on le retira, et que ses membres étoient déjà roides, nous étions pleinement convaincus qu'il étoit mort, cependant pour satisfaire le public, il nous a fallu rester auprès de lui, et nous lui avons donné des soins continuels, au moins pendant trois à quatre heures; nous avons employé tous les moyens connus; enfin nous étions parvenus à le réchauffer, et à rendre à son sang une fluidité si grande, qu'obligé de lui faire une saignée, que la voix publique demandoit, le sang est sorti par un jet, qui fit aussi-tôt répandre, par toute la maison, le bruit que je venois de ressusciter un mort. Hé bien, cette saignée a trouvé des contradicteurs parmi des gens de l'art, qui ont dit que l'on avoit eu tort de la faire, parce qu'elle avoit par là enlevé le peu de sang encore fluide que contenoient les vaisseaux, et qui avoit déjà acquis ou repris les qualités nécessaires pour rappeler les noyés à la vie, et qu'il ne falloit que de la persévérance dans les moyens déjà employés. Si dans ce

tems l'opération proposée par *Menzies* avoit été connue, et qu'on l'eût faite, les mêmes personnes n'auroient pas manqué de tonner contre, et elles auroient eues raison ; car il leur auroit été facile de persuader au public, qui est prévenu qu'une plaie pénétrante dans la poitrine, est une maladie dangereuse ; que nous avions été cause, en la faisant, que ce noyé n'avoit pu être rappelé à la vie. On voit de-là combien il faut que les chirurgiens usent de circonspection dans l'emploi des moyens dont ils doivent se servir, sur-tout quand il paroît certain qu'on ne peut pas même les admettre au nombre des douteux.

Quoique toutes les expériences que j'ai rapportées dans cette dissertation me paroissent suffire pour détruire toutes les idées neuves de *Goodwyn*; je crains cependant encore de ne pas en avoir dit assez pour satisfaire entièrement mes lecteurs. Je sens qu'il y auroit peut-être encore des recherches à faire pour confirmer entièrement et d'une manière péremptoire toutes celles que j'ai faites ; qu'en outre il faudroit peut-ête en faire d'autres ; 1.° sur la première section de l'ouvrage de *Goodwyn*, relativement aux effets généraux de la submersion sur les animaux ; 2.° sur la cinquième, par rapport à la nature de la maladie que produit la submersion ; 3.° sur la septième, où il s'agit de déterminer les meilleurs moyens de guérir l'asphyxie des noyés ; mais ces recherches sont au-delà de mes pouvoirs ; il me faudroit du tems, un local, et sur-tout des machines, des instrumens, qui, sans doute sont entre les mains des professeurs du collége de médecine ; car notre collègue *Hallé*, un de ces professeurs, nous assure dans une note, à la fin de son extrait de la dissertation de *Menzies*, qu'ils s'occupent en ce moment d'une suite d'expériences destinées à constater les faits établis par *Goodwyn*, dans le cours de son traité, et de comparer aux phénomènes de la

submersion, tous ceux que présentent les différens genres d'asphixie possibles. Ce travail a pour but (dit-il) de completter, autant qu'il se peut, la théorie de la respiration, celle de l'influence des différens *gaz* sur cette fonction et sur les organes qui l'exécutent ; et de déterminer les différens traitemens convenables dans toutes les espèces de morts apparentes.

J'ai la confiance que je ne dérangerai point de leurs travaux ces savans, en les engageant à faire les expériences suivantes : 1.° Submerger des animaux, pour savoir, d'une manière contre laquelle on ne puisse plus rien alléguer, si dans les différens efforts qu'ils font pour se débarrasser, tout l'air inspiré sort de leurs poumons, et si ces poumons, comme le dit Goodwyn, se trouvent dans un état modéré de dilatation, c'es-à-dire, moyen, entre l'état d'inspiration et celui d'expiration ; s'ils sont contigus à la plèvre ; s'ils contiennent l'air *goodwynien*. Et si par hasard cet air se trouve, je crois qu'il sera bien essentiel de le soumettre à l'analyse chymique, afin que l'on sache qu'elle peut en être la nature. Disséquer les poumons pour connoître en quel état sont les vésicules ; si elles sont affaissées ou gonflées ; où réside l'eau, le fluide écumeux ; s'il y en a dans les dernières vésicules, ou si on ne le trouveroit pas plutôt dans les bronches. Faire des expériences avec l'instrument en forme de pompe proposé par *Goodwyn*, pour savoir précisément et jusqu'à quel point on peut extraire des substances hétérogènes contenus dans les poumons, sans crainte d'en déchirer les vaisseaux ; puis disséquer, pour constater si ces vaisseaux sont intacts. Introduire encore, au moyen de l'instrument, de l'air dans les poumons, une grande quantité à-la-fois, *c'est l'avis de Goodwyn* mais je crois que cette grande quantité est sujette à de grands inconvéniens, elle doit crever les vésicules, etc. Il faut

donc multiplier, répéter cette expérience, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à apprécier au juste la quantité d'air atmosphérique ou de *gaz oxigène* que les poumons peuvent recevoir sans danger. L'examen de leur intérieur est encore ici absolument nécessaire. Répéter aussi les expériences de *Goodwyn*, ouvrir la trachée-artère des animaux, introduire par cette ouverture de l'eau dans les poumons, ne point faire comme lui, les étrangler presque aussi-tôt; au contraire les laisser vivre, pour savoir ce que deviendra cette eau, si elle sera absorbée, si elle sera rejetée au dehors, ou si par son séjour elle ne causera pas d'accidens, et quels ils sont. Faire aussi sur des animaux asphixiés l'incision pénétrante dans la poitrine, pour pouvoir affirmativement dire, si on peut en retirer quelques avantages. Je desirerois aussi que ces dignes professeurs voulussent faire les autres expériences que j'ai demandé aux chymistes modernes, et que j'ai eu soin de décrire dans mes recherches critiques sur l'action chymique de l'air dans les poumons. Je ne doute pas que du résultat de toutes leurs expériences, qui seront faites par mains de maîtres, nous ne parvenions bientôt à connoître parfaitement la grande influence de l'air atmosphérique et des différens gaz sur l'économie animale; la nature de la maladie produite par la submersion et tous les effets qu'elle présente; à lui assigner sa véritable place dans la nozologie médicinale; enfin à trouver et à employer avec méthode les moyens les plus sûrs de délivrer les submergés de ce cruel état.

FIN.

De l'Imprimerie de SURET, rue Hyacinthe, n.° 522.

REMARQUES

Sur un fait d'Insensibilité, qui quelquefois doit avoir lieu dans les Amputations des grandes extrémités.

Par J. Ch. Fél. Caron, membre du Collége de la ci-devant Académie de Chirurgie, de l'Athénée des Arts, et Chirurgien en chef de l'hôpital Cochin.

A PARIS,

Chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins, n°. 398;

Merlin, Libraire, rue du Hurepoix, n°. 13.

XII. — (1803).

REMARQUES

Sur un fait d'Insensibilité, qui quelquefois doit avoir lieu dans les Amputations des grandes extrémités.

Parmi les ouvrages lus à la séance publique de l'Athénée du département du Gers, le premier messidor an II, le procès-verbal qui en fut dressé fait mention d'un mémoire sur l'amputation de la jambe, dont on ne trouve qu'un précis très-succinct. Il fait croire que l'auteur, en publiant ce mémoire, n'a eu d'autre but que de faire connaître un genre d'insensibilité qu'il regarde comme un phénomène extraordinaire, tenant du prodige et du merveilleux.

En voici le récit :

« Le Citoyen *Pardiac*, ex-lieutenant du premier chirurgien et membre de l'Athénée, a coupé la jambe à un charpentier qui, deux mois après avoir eu les deux os de cette jambe fracassés, avec des éclats dans presque toute leur longueur, et une grande plaie qui laissait une partie de ces os à découvert, entra à

l'hôpital d'*Auch*, ayant cette jambe dans un si grand désordre, que les pièces osseuses nageaient dans le pus, ruisselant de mille points fistuleux, avec une fièvre lente, accidens qui faisaient tellement craindre pour les suites de cette opération, qu'il a fallu pour la faire, que le citoyen *Pardiac* s'étayât de ce passage de *Galien : Melius est ægros juvare cum periculo, quam nullo prorsus remedio sinere mori;* et il dit : « *je travaillais à la ligature des artères, lorsque se redressant un peu sur le lit, le patient me pressa avec instance de commencer l'opération : (cette demande en pareil cas était neuve pour moi). Voyant qu'il réitérait ses instances, malgré ce que je pouvais lui dire, un de mes élèves ramassa la jambe et la lui montra. Comment avez-vous pu faire, s'écria-t-il d'un air de surprise mêlé de joie, que je n'aie ressenti aucune douleur !... Cela paraît en effet surprenant* (dit l'auteur) *et de quelque manière que l'on explique ce phénomène, il n'est pas moins vrai de dire qu'il tient du prodige, du merveilleux* ».

[1] Depuis que la lune s'est avisée de jetter des pierres dans nos jardins ; depuis l'histoire de l'*Espagnol* qui est resté dix à douze minutes dans un four échauffé à

70 degrés, qui promenait ses pieds sur des fers rouges et les léchait avec sa langue ; les journaux ne parlent plus que de prodiges ; chaque jour en voit éclore de nouveaux qui deviennent de plus en plus incroyables : il semble même que l'on prenne à tâche d'en forger exprès, sans doute pour avoir le plaisir de semer le ridicule sur tous. Maintenant ce badinage va si loin, que les plus belles découvertes, en astronomie, en chimie, ainsi que les effets de la Vaccine, du Galvanisme ne sont point épargnés : on ridiculise aujourd'hui jusqu'à celui qui ose publier des faits extraordinaires, s'il n'en donne pas de suite une explication satisfaisante.

Dans la circonstance présente, ne serait-il pas à craindre qu'on attaquât le mémoire du citoyen *Pardiac* à cause du *phénomène surprenant*, du *prodige*, *du merveilleux* qu'il attache à l'insensibilité dont il fait mention, et qu'on poussât la hardiesse jusqu'à plaisanter sinon l'Athénée du Gers, du moins la chirurgie, pour avoir laissé croire par son silence, qu'elle consentait qu'il y ait du merveilleux, du prodige dans ce fait ?

Cette insensibilité cependant n'a rien qui doive étonner ; sa cause est toute naturelle, on la trouve

dans le marasme et l'épuisement du malade du citoyen *Pardiac*, au moment de l'opération.

J'ai remarqué que dans cet état pathologique, la sensibilité se trouvait quelquefois émoussée à un tel point que, dans les plus grandes opérations, les malades n'étaient affectés de douleur, et ne donnaient des marques de sensibilité, qu'en raison de leur état de force ou de faiblesse; mais qu'elle n'était jamais assez émoussée, pour qu'il en résultât cette insensibilité parfaite, et qu'il fallait pour qu'elle ait lieu, le concours d'une autre cause qui, dans l'amputation, se trouve dépendre de l'action du tourniquet.

J'ai donc observé que la force avec laquelle on serrait le tourniquet, pour se rendre maître du sang, quoiqu'agissant assez puissamment sur les artères pour les oblitérer, ne comprimait pas assez les nerfs qui fournissent le principe vital, d'où émane la sensibilité, propre à intercepter ce principe, pour rendre insensible, et que les malades éprouvaient toujours pendant l'opération un sentiment de douleur relatif à la force du tempérament qu'ils n'étaient pas les maîtres de cacher.

Ces remarques m'ont appris que les deux causes séparées pouvaient bien émousser la sensibilité jusqu'à

un certain point ; mais qu'il fallait leur réunion pour qu'il arrivât insensibilité parfaite ; que cette insensibilité ne pouvait se rencontrer que dans les amputations des extrémités, parce qu'il n'y a encore que ce cas bien connu, où toutes les circonstances peuvent se réunir pour l'opérer. Je vais appuyer ces remarques par des observations qui en prouveront mieux la réalité, que les meilleurs raisonnemens.

C'est depuis plus de trente ans une vérité reconnue en chirurgie, que les malades à qui on fait de grandes opérations sont susceptibles de n'éprouver d'accidens qu'à proportion de l'état de forces ou de faiblesses dans lequel ils se trouvent au moment de l'opération.

M. *Sabatier* est le premier, que je sache, qui en ait parlé ; il a appuyé cette remarque de huit à dix observations d'amputations qui ont été faites aux Invalides, par lui ou par moi, à des soldats qui étant affaiblis par la maladie, nécessitant l'opération, n'ont éprouvé aucun accident ; il en cite qui n'ont pas eu le plus petit accès de fièvre, tandis que nous en avons opéré d'autres jouissant de toute la force du tempérament, à qui il est survenu des accidens graves, tels que grande agitation, fièvre considérable, engorgement inflammatoire du moignon, des dépôts

dont on ne pouvait arrêter le cours qu'à force de saignées, et par la diète la plus sévère. J'en ai même vu périr du *tétanos*.

Dans ces cas il m'a semblé voir que les hommes avaient donnés des marques plus ou moins grandes de sensibilité; j'ai cru même en voir qui n'en avaient donnés aucune. Ces remarques ne firent pas assez d'impression sur moi, pour que je m'en occupasse; mais trois opérations faites aux Invalides, dans la même semaine, ont entièrement fixé mes regards. Deux furent faites au même instant, l'une était une amputation de la jambe à un Invalide épuisé par une abondante suppuration qui sortait de plusieurs trous fistuleux, entretenus par une carie considérable de la partie moyenne inférieure du tibia; l'autre était une amputation du gros orteil à un soldat doué d'une forte constitution, jouissant d'une bonne santé et n'ayant d'autre indisposition que celle d'être beaucoup gêné dans la marche, et de manière à nécessiter cette opération. L'amputé de la jambe ne dit mot, ne donna aucun signe sensible qu'il ressentît de la douleur, et l'autre fit des cris à jetter l'alarme dans toutes les salles. Je demandai au premier pourquoi il avait été si tranquille; il me répondit qu'il n'avait pas éprouvé d'assez grandes douleurs

pour se plaindre ; l'autre, au contraire, me dit qu'il avait ressenti des douleurs affreuses.

Quelques jours après nous fûmes forcés de faire presque sur le champ, l'amputation de la cuisse à un ouvrier à qui il était tombé sur la jambe un morceau de bois qui l'avait fracassée. Le désordre était si grand, que nous crûmes urgent de ne point temporiser : malgré que le tourniquet fût assez serré pour oblitérer les artères et empêcher la sortie du sang, cela n'empêcha pas le blessé de se plaindre beaucoup pendant l'opération ; son visage exprimait toute la force de la douleur qu'il ressentait.

Dès ce moment je me suis promis de ne point perdre de vue cet objet, et d'en suivre les effets jusqu'aux moindres circonstances.

Une amputation de la mamelle que j'ai faite à une femme qui était dans le marasme, et attaquée d'une fièvre lente qui la minait, m'a encore fait voir que cet état émoussait la sensibilité. J'ai bien observé ; elle n'a donné aucune marque qu'elle ressentît une douleur proportionnée à la grandeur de la plaie que je lui faisais.

Enfin j'ai vu cette vérité bien autrement confirmée dans une autre amputation de la mamelle, qui fut

faite à une femme qui était si épuisée, si affaiblie, qu'il fallut l'aider pour aller de son lit se mettre sur la chaise où on devait l'opérer. M. *Sabatier* lui emporta toute une mamelle; son volume nécessita une plaie d'une grande étendue; je fus étonné du calme qu'elle conserva pendant tout le temps que dura l'opération; je ne cessai d'avoir les yeux fixés sur elle, et je puis assurer qu'elle n'a pas même froncé le sourcil; quelques jours après je lui demandai si elle n'avait pas cherché à cacher ses douleurs, elle me répondit qu'elle n'en avait éprouvé que de très-supportables, et qu'elle s'attendait à en ressentir de bien plus grandes.

Il y a à peu près deux ans, j'ai assisté à une opération de la taille qui fut faite par le neveu du frère Cosme à un ecclésiastique de mon quartier; il était dans le plus grand épuisement, qui avait été causé et par la nature de la maladie, et parce qu'il avait pris beaucoup trop de lithontriptiques. Les liens dont on s'était servi pour le contenir se cassèrent pendant qu'on l'opérait. Il ne voulut pas qu'on perdit de temps pour le fixer de nouveau; il promit qu'il ne bougerait pas; il supporta au moins huit à dix introductions de ténettes de diffé-

rentes formes et grandeurs, avec lesquelles on fit des recherches pour trouver, charger et extraire cinq grosses pierres. Pendant ces pénibles momens, il resta dans la même situation; il y tint aussi ferme que si on l'y eût cloué: je ne vis pendant tout ce temps rien dans sa figure qui exprimât les effets de la douleur. L'opération finie, il dit qu'il se serait attendu à en éprouver de bien plus grandes: il ne tarda pas à reprendre des forces. Deux mois et demi ou trois mois après, il survint au lieu de l'incision un abcès qui lui fit grande douleur dans sa formation; à son ouverture il se plaignit beaucoup, et me dit que je lui faisais mille fois plus de mal qu'il n'en avait ressenti pendant la grande opération.

L'année dernière je fis à l'hôpital *Cochin* une amputation de la cuisse pour une gangrène de la jambe, survenue à une fracture des deux os, compliquée d'éclats et d'une plaie considérable. Quand le malade eut cette jambe maltraitée, il était atteint d'un catharre qui s'aggrava et le mit à deux doigts de la mort; dans sa convalescence, au moment où je me disposais à lui faire l'amputation, il se donna une indigestion qui devint cause d'un dévoiement que rien ne put arrêter; son corps allait la nuit et

le jour comme une fontaine, ce qui le réduisit bientôt dans un si grand marasme, que je n'aurais jamais osé l'opérer, sans une grande hémorragie qui m'y força; car l'amputation était l'unique moyen qui pût empêcher de le voir mourir de cet accident. Le patient ne donna aucune marque qu'il souffrît, pendant le temps qui fut employé à couper les parties molles et à faire deux ligatures d'artères. Il ne s'aperçut qu'on lui coupait la cuisse que par le bruit que faisait la scie sur l'os, jointe à la secousse qu'il en éprouva. Il fut réveillé de cet état de calme et de tranquillité dont il jouissait, pour me dire d'un ton de mécontentement : *Quoi! vous me coupez la cuisse sans m'en avoir prévenu? j'entends bien le bruit que fait votre scie sur mes os.*

Cette opération que je redoutais tant à faire à cause de l'affaissement où l'avait réduit le dévoiement qui continuait à être de plus en plus considérable, et qui l'avait fait aller au moins douze fois dans la matinée qu'il fut opéré, n'a été accompagnée ni suivie d'aucun accident : au contraire, elle a produit un effet bien salutaire, auquel je ne pouvais m'attendre; elle est devenue un spécifique souverain contre le dévoiement qu'elle a arrêté sur le champ;

car, à compter de ce moment, l'opéré a été six jours sans aller à la garde-robe. Ses forces ne tardèrent pas à revenir, et à mesure il montrait plus de sensibilité dans les pansemens. Je n'ai pas vu d'homme qui ait tant que lui redouté les applications du nitrate d'argent fondu, mieux connu sous le nom de pierre infernale.

La sensibilité revient à tous ces malades avec leur force; l'application du nitrate d'argent fondu dont on est forcé de se servir pour réprimer les chairs et hâter la cicatrisation des plaies, fait sur eux une si vive impression qu'ils ne peuvent se défendre de montrer la crainte qu'ils en ont; ils redoutent le moment de son application, et tremblent quand ils la voient en nos mains.

Sans entrer dans de longs raisonnemens, et sans employer d'hypothèses, il me semble que l'on peut se rendre raison de la manière dont s'opère cette insensibilité. Lorsque le marasme s'empare d'une personne, ses forces se perdent à proportion que cette maladie fait des progrès; pour lors toutes les fonctions deviennent languissantes; l'action du cerveau, celle du système nerveux, d'où dépend la sensibilité, s'affaiblissent. Ces différens organes ayant perdu de leur activité, la sécrétion du principe vital

est moindre, et ses couloirs affaiblis ne peuvent le transmettre qu'avec peine à toutes les parties du corps. De là doivent naître cette prostration de forces, cette grande faiblesse, cette apathie, cette indifférence, cette insensibilité physique et morale, qui caractérisent si bien le dernier période de cette maladie, incurable, quand elle vient de cause interne, inaccessible à la main du chirurgien; mais que l'on peut encore espérer de guérir, quand elle est entretenue par un vice local, auquel la chirurgie peut atteindre et qu'elle peut détruire par l'amputation. C'est ici le cas d'appliquer cet axiome : *Anima varias corporis modificationes sequitur*, ou *quando corpus ægrotat, mens ægrotat.*

Si l'on ajoute à ces causes la compression du tourniquet qui ne peut arrêter le cours du sang sans agir en même temps sur les nerfs affaiblis, anéantir le peu d'action qui leur reste, et par-là intercepter le cours du principe vital; n'est-il pas sûr que c'est à ces deux causes réunies que l'on doit attribuer cette insensibilité? Elle ne peut en avoir d'autres.

Maintenant si on se rappelle l'état de marasme, d'épuisement dans lequel était réduit le malade du citoyen *Pardiac*, qui le faisait tant craindre pour

les suites de l'opération, qu'il ne l'a faite qu'après s'être étayé du passage de *Galien : Melius est ægros juvare cum periculo, quam nullo prorsus remedio sinere mori.* Et si on compare cet état à celui où étaient réduits tous les opérés dont je viens de faire mention, on verra qu'il y a parité pour l'épuisement et parité pour l'insensibilité; d'où l'on pourra hardiment conclure que l'insensibilité dont parle le Cit. *Pardiac* ne présente point de phénomène qui tienne du *prodige*, ni du *merveilleux*.

FIN.

CE